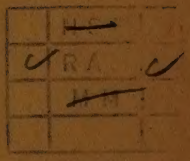
MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XIV - NUM. 6

ROMA
1960



COMITATO DI REDAZIONE

Bartolo Maymone, *presidente*; Vincenzo Carrante, Carlo La Rotonda,
Ettore Mancini e Cesare Sibilia

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citare chiaramente la fonte.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOL. XIV - NUM. 6

ROMA
1960

ANNALI DELLA
SPERIMENTAZIONE
AGRARIA

INDICE

I lavori sono disposti secondo la data di arrivo dei rispettivi dattiloscritti indipendentemente dalla materia in essi trattata.

B. MAYMONE, F. PALAZZOTTO, P. MAZZIOTTI DI CELSO ed E. BERGONZINI: **Estrogeni sintetici e produzione della carne.** [Synthetic estrogens and meat production.] 873

B. MAYMONE, J. KRIPPL e A. M. PILLA: **Effetti di un venticinquennio di selezione in linea maschile in un gregge ovino chiuso.** [Effects of 25 years' selection in the male line in a closed sheep flock.] 929

T. M. BETTINI e V. PROTO: **Composizione chimica di alcuni sorghi ibridi.** [Chemical composition of some hybrid sorghums.] 957

G. PETRUCCIOLI e U. AMICUCCI: **Contributo allo studio dei rapporti tra il contenuto di umidità, di zuccheri e di sostanze proteiche delle foglie dell'olivo e le variazioni della temperatura.** [A contribution to the study of the relations between the humidity content, sugars and proteic substances of olive leaves and the variations of temperature.] . . . 975

G. TREGGI: **Influenza del sodio sullo sviluppo dei fasci fibro-vascolari nella pianta di canapa.** [Influence of sodium on the development of the fibrovascular bundles in the hemp plant.] 1003

F. POLIDORI: **Contributo alla conoscenza del contenuto in ferro e rame del latte di vacca e di pecora.** [A contribution to the knowledge of the iron and copper content in milk of cows and sheep.] 1009

NEL *SUPPLEMENTO*

G. CERESA: **Il metodo al Kalignost per la determinazione del potassio nei concimi composti.** [The Kalignost method for determination of potassium in fertilizers.] I

O. VERONA: **Qualche indagine sulla microflora epifitica del seme.** [Some investigations of the epiphytic microflora of seed.] XI

A. SCOGNAMIGLIO: **Prove preliminari di lotta contro Nematodi ed altre forme parassitarie del terreno, con l'impiego del Crag Mylone 85 W Carbide in alcune parcelle anche in comparazione con il D-D e Vapam.** [Preliminary tests for the control of nematodes and other soil pests with Crag Mylone 85 W Carbide, in some plots also in comparison with D-D and Vapam.] XXI

B. Bruni: **" Cagnulari ".** [The Cagnulari wine grape.] cvii

B. Bruni: **" Bovali ".** [The Bovale grande and Bovale sardo wine grapes.] cxv

A. Mazzei e A. Zappalà: **" Guarnaccia ".** [The Guarnaccia wine grape.] cxxix

F. B. Boselli: **Studi sugli Psillidi *(Homoptera: Psyllidae* o *Chermidae).* XI. – Biologia e sviluppo di *Diaphorina putoni* Loew, specie nuova per la fauna italiana.** [Studies on the Psyllids (*Homoptera*: *Psyllidae* or *Chermidae*). XI. Biology and development of *Diaphorina putoni* Loew, a new species for Italian fauna.] cxxxix

A. Cucurachi e A. Strusi: **La cromatografia su carta degli acidi grassi saturi ed insaturi. Nota I.** [Paper chromatography of the saturated and unsaturated fatty acids. I.] clvii

---

Principali materie trattate in questo numero
[Chief subjects treated in this issue]

Cerealicoltura [Cereals], 957.

Entomologia [Entomology], cxxxix.

Nematologia agraria [Agricultural nematology], xxi.

Olivicoltura [Oleiculture], 975, clvii.

Piante tessili [Textile plants], 1003.

Viticoltura [Viticulture], cvii, cxv, cxxix.

Terreno e concimazioni [Soil and fertilizing], i.

Zootecnia [Animal husbandry], 873, 929, 1009.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

B. Maymone, F. Palazzotto, P. Mazziotti di Celso ed E. Bergonzini*

ESTROGENI SINTETICI E PRODUZIONE DELLA CARNE

Sommario: 1. Premessa. — 2. Gli estrogeni sintetici. — 3. Estrogeni ed incrementi ponderali. — 4. Estrogeni, efficienza produttiva delle razioni e ritenuta di N, P, Ca. — 5. Estrogeni e qualità delle carni. — Bibliografia. — Riassunto. — Summary.

L'impiego degli estrogeni sintetici è di attualità per il trattamento degli animali destinati alla produzione della carne.

Secondo una stima di T. C. Byerley (1956) ,del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti, cinque milioni circa di bovini da carne risultarono trattati, nel 1955 in U.S.A., con estrogeni sintetici. Più recentemente I. K. Matushima (1959), della Stazione Sperimentale Agraria del Nebraska, ha stimato che non meno del 70 % dei bovini giovani destinati alla produzione della carne nelle aree U.S.A. maggiormente interessate a tale produzione sono alimentati con razioni contenenti estrogeni o sono sottoposti all'impianto sottocutaneo di estrogeni.

Alla rapida diffusione del ritrovato hanno molto contribuito i moderni sistemi pubblicitari delle nuove industrie interessate alla produzione degli estrogeni sintetici; ma una copiosissima bibliografia starebbe a dimostrare l'efficacia del trattamento nell'elevare senza apporto di energia l'incremento ponderale dei soggetti trattati e l'efficienza nutritiva delle razioni alimentari. L'applicazione pratica oggi avvenuta in larga scala ha sollevato tuttavia un certo numero di problemi: alcuni attinenti all'attendibilità dei risultati propagandati, altri alle modalità d'impiego dei nuovi prodotti, altri all'azione esercitata sulla qualità delle carni, altri, ancora, di natura igienica, riferentisi alle temute conse-

* Spettano: al dott. Palazzotto la conduzione generale delle esperienze, il controllo dell'alimentazione, del peso vivo dei soggetti, le determinazioni delle quantità di sostanza secca ingerita ed emessa nelle esperienze di digeribilità, i prelevamenti dei campioni di analisi; al dott. Mazziotti di Celso le determinazioni analitiche riguardanti la digeribilità, i bilanci dell'N, Ca, P, le determinazioni dell'Na e K nel sangue e la ricerca degli estrogeni nelle carni; al dott. Bergonzini la conduzione delle esperienze nei due ultimi mesi, il controllo delle rese di mattazione e le determinazioni analitiche dei test relativi al tessuto muscolare, grasso, ossa.

guenze che potrebbero derivarne alla salute umana dall'uso continuato di carni provenienti da animali trattati con estrogeni.

Nelle pagine che seguono esporremo i risultati di un piano di esperienze inteso a chiarire i punti ora accennati.

Gli estrogeni sintetici

Le conoscenze sulle sostanze ad azione estrogena atte a provocare nelle femmine sessualmente mature l'estro e le modificazioni del rivestimento delle trombe, dell'utero e della vagina che lo accompagnano sono di origine recente. Le prime cognizioni sulla struttura chimica dei due estrogeni naturali, l'estrone e l'estriolo, risalgono al 1932 e sono successive quelle sulla struttura dello estradiolo, il più attivo fra gli estrogeni follicolari, e quelle degli estrogeni equilina ed equilenina isolati dall'urina di cavalle gravide. Questi ormoni al pari degli ormoni sessuali e corticosurrenali, presentano struttura ciclica rapportabile a steroli aventi la presenza costante di un nucleo fenantrenico.

A queste conoscenze presto se ne aggiunsero altre ad opera di E. C. Dodds e coll. (1936-1938), che in una serie di ricerche sistematiche su grande numero di derivati del fenantrene, intese ad accertare se la presenza del nucleo fenantrenico fosse indispensabile alla attività estrogena, scoprirono che alcuni composti aventi struttura chimica totalmente differente di quella dei derivati del fenantrene risultavano dotati di attività estrogena. Fra questi lo stilbene ($C_{14}H_{12}$) ed i suoi derivati formati da due anelli benzenici collegati da atomi di carbonio in doppio legame (diidrossistelbene, dienolo, dietildiossistilbene, esestrolo, dienestrolo, ecc.) risultarono largamente dotati di attività estrogena. Ma l'attenzione di Dodds e coll. fu portata particolarmente su un derivato sintetico dello stilbene il 4-4′ diidrossi$\alpha\beta$dietilstilbene, denominato stilbestrolo, attivo alla dose di 0,4 gamma nel 100 % dei casi.

Le ricerche di Dodds e coll. e quelle successive di altri autori sull'attività estrogena dei composti studiati trovarono, inizialmente, un buon ausilio nella tecnica istologica messa a punto da C. R. Stockard e G. N. Papanicolau (1917), che consente di svelare in tempo brevissimo le modificazioni del rivestimento vaginale indotte dal trattamento con sostanze dotate di attività estrogena nelle ratte e topine ovarioectomizzate. Tecnica, questa, ulteriormente perfezionata ricorrendo al confronto del peso dell'utero di topine impuberi di controllo e di altre trattate per 5-6 giorni con estratti di organi e tessuti nei quali si sospetta la presenza di estrogeni, e sacrificate a 24 ore dall'ultimo trattamento, che, secondo

C. W. Turner (1956), si rivela sensibile fino a due parti per milione, mentre i procedimenti chimici basati su reazioni comuni ai polifenoli non si presentano ancora sufficientemente dotati di specificità.

La tecnica così perfezionata ha consentito di svelare la presenza di sostanze dotate di attività estrogena in numerose foraggere (Leguminose, Graminacee, altre famiglie) e sottoprodotti industriali comunemente impiegati nell'alimentazione animale.

Queste sostanze estrogene, pur essendo assai meno attive degli ormoni naturali e degli estrogeni sintetici, sembrano esercitare sugli animali (soprattutto nei periodi in cui usufruiscono del pascolo) effetti favorevoli sull'ovulazione, sulla sopravvivenza postnatale, sull'accrescimento, sulla produzione del latte, ecc. oppure effetti negativi se ingerite in eccesso come risulta dimostrato in Australia per gli ovini costretti ad alimentarsi prevalentemente di *Trifolium subterraneum* L. di cui alcune varietà ed ecotipi sono particolarmente ricchi di sostanze dotate di attività estrogena.

Il principio attivo del *T. subterraneum* è stato identificato da D. H. Curnow e coll. (1948) nella genisteina (5,7,4'-triossiidroflavone), un derivato isoflavonico il cui glucoside genistina (5-4'-diidrossi-7-glucosidoflavone) dotato, secondo E. Cheng e coll. (1953), di minore attività estrogena, era stato riscontrato da D. D. Walter (1941) in notevole proporzione nella farina di estrazione di soia.

La genisteina la cui attività estrogena è rapportabile a 1/50000 dell'attività del dietilstilbestrolo è presente in gran numero di foraggere fresche e conservate, ma non sembra essere la sola sostanza estrogena dei tessuti vegetali trovandosi spesso associata ad altri derivati isoflavonici estrogeni (biochamin, formononetin), nonchè a sostanze estrogene aventi struttura chimica differente quale il comestrolo ($C_{15}H_8O_5$), un derivato della cumarina, più attivo della genisteina, isolato da E. M. Bickoff e coll. (1957) dal trifoglio ladino, dall'erba medica e da altre foraggere.

La principale differenza esistente fra gli estrogeni sintetici menzionati e gli ormoni follicolari (estradiolo, estriolo, estrone, ecc.) consiste, dal lato delle applicazioni pratiche, nel fatto che i primi sono molto attivi anche per somministrazione orale mentre per i secondi l'apporto parenterale è assai più efficace di quello orale. Gli ormoni naturali sono stati ottenuti anch'essi per sintesi (esp. l'estradiolo per idrogenazione catalitica dell'estrone), ma molte difficoltà s'incontrano per la loro purificazione per cui nelle applicazioni pratiche sono generalmente sostituiti dagli stilbenici, assai meno costosi e pienamente attivi per somministrazione orale. Essi agiscono sui maschi interi come sui maschi castrati e sulle

femmine non essendo sessualmente specifici come lo sono il testosterone e l'ormone del corpo luteo.

Il meccanismo d'azione degli estrogeni nel promuovere un maggiore incremento di peso vivo e quindi di carne non risulta ancora chiarito. Si riteneva in un primo tempo che l'azione deprimente (castrazione ormonale) esercitata dagli estrogeni sull'istinto sessuale dei maschi interi potesse favorire l'ingrassamento analogamente a quanto si osserva nei maschi castrati. Numerose esperienze hanno però chiarito che il maggior incremento di peso vivo provocato dagli estrogeni si osserva anche nelle femmine e nei maschi castrati nei quali non è in gioco la depressione dell'istinto sessuale e che l'incremento di peso vivo non è attribuibile, peraltro, a semplice deposizione di grasso.

Sull'efficacia del trattamento con estrogeni molta parte hanno le dosi impiegate, la via d'entrata, l'età dei soggetti, la durata del trattamento.

La somministrazione per via orale si è dimostrata pienamente efficiente nel caso degli stilbenici, inefficace o quasi per gli ormoni naturali. Le applicazioni pratiche risultano facilitate incorporando l'estrogeno nella miscela dei concentrati di volta in volta; si elimina la possibilità della permanenza dei residui di estrogeni nei tessuti, facile ad avverarsi nel caso degli impianti sottocute; si evitano effetti secondari non desiderabili. La dose ottimale standardizzata risulta essere di 10 mg di estrogeno *pro capite* e *pro die*. Dosi superiori (mg 30, 50, 100) mentre non accrescono l'efficacia del trattamento lo rendono più costoso e danno luogo talora ad inappetenza ed altre azioni secondarie.

L'impianto sottocute di compresse di prodotto cristallino o di dipropionato di stilbestrolo, meglio tollerato, può essere ripetuto dopo un primo riassorbimento. Il riassorbimento è lento e progressivo e sembra essere indipendente dalla quantità di estrogeni impiegata, per cui vengono usate dosi varie, che vanno da 20 mg ad un centinaio di mg di dietilstilbestrolo od altro stilbenico talora associato ad ormoni sessuali, ad antibiotici, a sulfamidici. L'associazione agli antibiotici, particolarmente alla clorotetraciclina, va diffondendosi a seguito dei buoni risultati ottenuti da J. F. Henteyes, jr. e coll. (1956), da R. Deans e coll. (1956) e da altri autori.

Il trattamento per via orale o per impianto sottocutaneo viene consigliato per soggetti che abbiano raggiunto un peso intorno a kg 250. In soggetti più giovani si hanno risposte individuali assai differenti. La durata del trattamento più indicata sembra essere quella di 3-4 mesi ottenendo con il prolungamento della durata un abbassamento dell'efficacia. Nelle nostre esperienze il ripristino del trattamento, dopo un periodo

di sospensione di sei settimane in soggetti già trattati per 15 settimane per via orale, si mostrò ugualmene efficace come nel periodo anteriore.

Un problema molto discusso è quello della presenza degli estrogeni nelle carni destinate al consumo. La legislazione sanitaria in alcuni Paesi è molto esigente a questo riguardo, ma i dubbi sorti in un primo tempo sulla salubrità delle carni provenienti da animali trattati con estrogeni sintetici tendono ad attenuarsi. Un gran numero di esperienze, che non è qui il caso di passare in rassegna, ha infatti dimostrato che l'eliminazione degli estrogeni sintetici dall'organismo, come per gli ormoni, avviene rapidamente e che nel caso della somministrazione per via orale è sufficiente sospenderla 48 ore prima della mattazione per escludere la presenza di estrogeni nelle carni. Nelle esperienze già citate di C. W. Turner (1956) l'esame portato su 21 campioni di tessuti vari per prove biologiche, tratti da carcasse di 20 manzi ai quali era stato sospeso il trattamento con dietilstilbestrolo 48 ore prima della mattazione non rivelò la presenza dell'estrogeno nella carne mangiabile dei vari tagli, nella lingua, nel fegato, nel cuore, nella milza, nel cervelo, nei grassi di deposito, nel sangue, nell'intestino. I reni ne misero in evidenza 4 parti per bilione ed i polmoni 10-12 parti per bilione. Questi risultati sono stati confermati recentemente da T. Homb (1958) e da numerosi altri autori. È da rilevare, peraltro, che nei Paesi nei quali il trattamento con estrogeni per via orale risulta ormai esteso a milioni di capi non sono state osservate ripercussioni sulla salute umana e che gli inconvenienti si riferiscono unicamente alla permanenza di residui di estrogeni nel caso dell'impianto sottocutaneo, allorchè non si è avuta l'avvertenza di eliminarli prima della mattazione.

Estrogeni ed incrementi ponderali

L'azione stimolante esercitata dagli estrogeni sull'accrescimento ponderale degli animali giovani risulterebbe comprovata dai risultati di numerose esperienze.

W. Burroughs e coll. (1955), passando in rassegna i risultati ottenuti in nove Stazioni sperimentali agrarie americane, hanno concluso che con l'aggiunta giornaliera *pro capite* di mg 10 di dietilstilbestrolo ad una normale razione da ingrasso per bovini giovani sono da attendersi maggiori incrementi medi di peso vivo del 15,8-%, o più elevati, rispetto ai controlli non trattati. Risultati analoghi a quelli degli autori americani sono stati ottenuti in Inghilterra da G. E. Lamming (1956) in esperienze compiute presso la Facoltà di Agraria di Nottingham (maggiore incremento di peso vivo) dal 19,2 % al 42 % rispetto ai controlli, sommi-

nistrando giornalmente *pro capite* mg 12 di dietilstilbestrolo e da I. A. Crichton (1957) presso il Rowett Research Institute; in Italia da G. Quadri (1957) (incremento medio superiore del 21 % a quello dei controlli), da A. Magliano e coll. (1958) (maggiore incremento ponderale circa il 22,5 %), da M. Lucifero (1958) (maggiore incremento ponderale, circa il 5,8 %); in Norvegia da T. Homb (1959) presso l'Istituto Superiore Agrario di Vollebeck in due delle quattro esperienze.

Tuttavia la disamina dei risultati delle varie esperienze, sulla quale non è il caso di soffermarsi, mostra spesso incostanza di risultati e notevoli divergenze sull'entità dei maggiori incrementi di peso vivo ottenuti.

J. Kostelic e coll. (1956) in quattro esperienze su un totale di 92 bovini da carne trattati per via orale con stilbestrolo non hanno, infatti, messo in evidenza differenze fra soggetti trattati e non trattati. Risultati parimenti non significativi sono stati ottenuti da E. S. Erwin e coll. (1956) sperimentando 48 manzi; da M. Lucifero (1958) nella seconda serie di esperienze condotte con esito negativo su sei torelli « Bruno alpini »; da T. Homb (1959) su due delle quattro serie di esperienze. Pertanto il problema della reale portata pratica ed economica dell'impiego degli estrogeni, malgrado la rapida diffusione del procedimento avutasi in America, non si può considerare interamente risolto, probabilmente per le molteplici cause di errore connesse alla sperimentazione pratica che ne rendono malsicuri i risultati.

Le esperienze condotte nel 1957 nell'Istituto Sperimentale Zootecnico di Roma che passiamo ad esporre ebbero, quindi, lo scopo di portare un contributo alla soluzione del problema basandolo sul rigore che la particolare struttura sperimentale dell'Istituto consente. Esse furono condotte su 12 vitelloni « Chianino-Perugini » * che, dopo un periodo di ambientamento della durata di giorni 15, presentarono all'inizio delle esperienze (28 marzo 1957) l'età ed il peso vivo riportati nella tabella I.

Il razionamento specificato più innanzi fu mantenuto costante per l'intera durata delle esperienze commisurandolo settimanalmente al fabbisogno di mantenimento e di produzione dei singoli soggetti. Il valore nutritivo degli alimenti impiegati nel razionamento fu determinato direttamente per ciascun soggetto con esperienze di digeribilità in doppia serie. Per tutta la durata delle esperienze i soggetti furono tenuti

---

* Un vivo ringraziamento porgiamo al prof. Squadroni, capo dell'Ispettorato agrario compartimentale di Perugia, ed al dott. Fagioli, zootecnico dell'Ispettorato stesso, i quali ci hanno agevolati in tutti i modi nella scelta dei soggetti.

Tabella I. - **Età e peso vivo dei soggetti all'inizio delle esperienze**

Soggetti destinati al trattamento			Soggetti destinati al controllo		
Matricola dei soggetti	Età (giorni)	Peso vivo kg	Matricola dei soggetti	Età (giorni)	Peso vivo kg
A_1	200	347,2	B_2	190	304,6
A_4	216	292,8	B_5	199	299,8
A_6	207	279,0	B_8	178	298,4
A_9	280	272,0	B_7	233	292,8
A_{10}	189	300,6	B_9	266	278,4
A_{12}	201	261,8	B_{11}	239	331,8
Medie . . .	215	292,2	Medie . . .	217	298,4

in stalletti sperimentali singoli per rendere possibile la esatta determinazione dei consumi alimentari individuali e della quantità di acqua giornalmente ingerita, ai fini della determinazione del bilancio del calcio riportato più avanti.

Le esperienze furono suddivise in tre distinti periodi:

un primo periodo della durata di 15 settimane (105 giorni) durante il quale ai soggetti del gruppo A furono somministrati, incorporati nella miscela di concentrati, mg 10 di dietilstilbestrolo *pro capite* e *pro die* esattamente dosati;

un secondo periodo della durata di sei settimane (giorni 42) in cui fu sospesa la somministrazione dell'estrogeno ai soggetti del gruppo A per indagarne il comportamento rispetto al gruppo di controllo;

un terzo periodo della durata di 11 settimane (giorni 77) in cui i soggetti del gruppo A furono nuovamente sottoposti come prima al trattamento con l'estrogeno.

La pesatura dei soggetti fu praticata a giorni alterni (ogni due giorni) alla medesima ora e distanza dai pasti.

Data l'insicurezza del peso vivo nel rappresentare le variazioni della massa attiva dei tessuti dell'organismo si è preferita per la valutazione degli incrementi ponderali medi giornalieri, alla serie grezza dei pesi, quella ricavata dall'interpolazione di una retta — procedimento, questo, da uno di noi * proposto fin dal 1930, che tende ora a generalizzarsi — avvalendoci per il calcolo del coefficiente angolare della serie grezza dei pesi in numero di 52 per ciascun soggetto nel 1° periodo, in numero di 21 per il 2° periodo, ed in numero di 39 per il 3° periodo.

* Maymone, B., e Sircana, C. Die normalen Lebendgewichtsvariationen bei Rindern. *Zeitschrift für Zucktung*, Berlin 1930, Reihe B, Bd. XVIII, S. 63.

Nel 1° periodo sperimentale i dati così elaborati (tabella II, figg. 1, 2, 3) mostrano, come era da attendersi per le piccole differenze d'età e per la mancanza di purezza genetica della razza, accrescimenti medi individuali non uniformi, variando in ciascun gruppo gli accrescimenti medi giornalieri fra un massimo di kg 1,500 ed un minimo di kg 0,800. L'accrescimento medio giornaliero risultò superiore del 7,73 % nel gruppo A trattato con l'estrogeno, ma, la differenza raggiunta con il test di Student non presentò significatività statistica ($t_{(10)} = 0,60$).

***Tabella II.* - Pesi medi ed accrescimenti medi nel 1° periodo sperimentale**

Gruppo A. – Trattato

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale	Peso vivo finale	Incremento totale	Accrescimento medio giornaliero
	kg	kg	kg	kg
A_1	347,5	460,5	113,0	1,086
A_4	288,6	411,2	122,6	1,179
A_6	276,3	432,3	156,0	1,500
A_9	261,8	399,0	137,2	1,320
A_{10}	298,1	417,3	119,2	1,146
A_{12}	250,9	354,1	103,2	0,993
Medie . . .	**287,2**	**412,4**	**125,2**	**1,204**
Errore standard	± *14,0*	± *14,5*	± *7,7*	± *0,073*

Gruppo B. – Controllo

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale	Peso vivo finale	Incremento totale	Accrescimento medio giornaliero
	kg	kg	kg	kg
B_2	297,2	453,8	156,6	1,506
B_3	301,9	421,9	120,0	1,153
B_5	288,7	414,3	125,6	1,207
B_7	283,4	393,0	109,6	1,053
B_8	278,9	363,6	84,7	0,811
B_{11}	320,9	418,5	97,6	0,938
Medie . . .	**295,2**	**410,9**	**115,7**	**1,111**
Errore standard	± *6,0*	± *12,2*	± *10,7*	± *0,098*

Differenza dell'accrescimento medio fra gruppi: $t_{(10)} = 0,60$ non significativo.

La variabilità degli accrescimenti giornalieri risultò maggiore nel gruppo dei controlli.

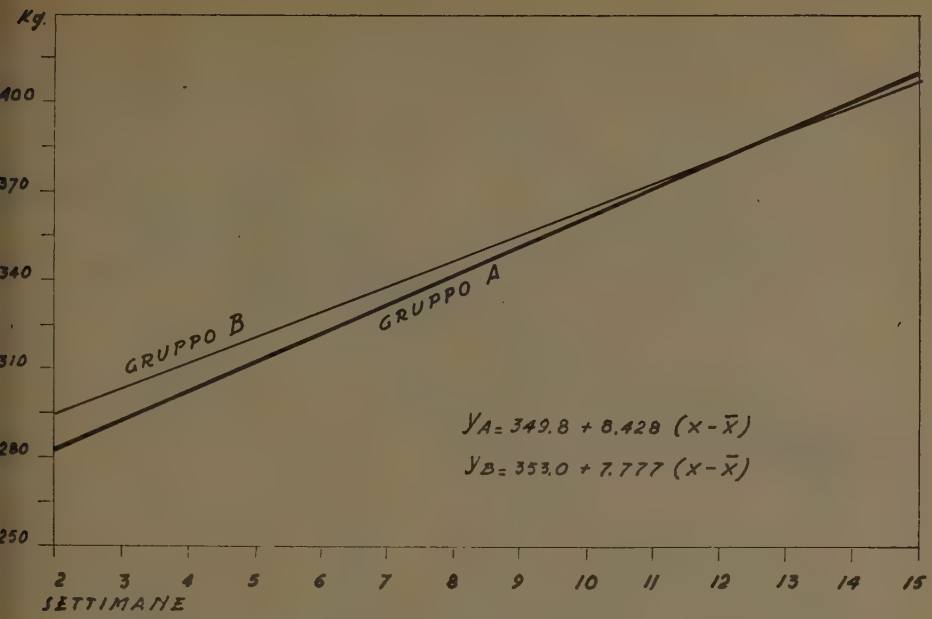


FIG. 1. – Incremento ponderale medio dei gruppi nel 1° periodo sperimentale.

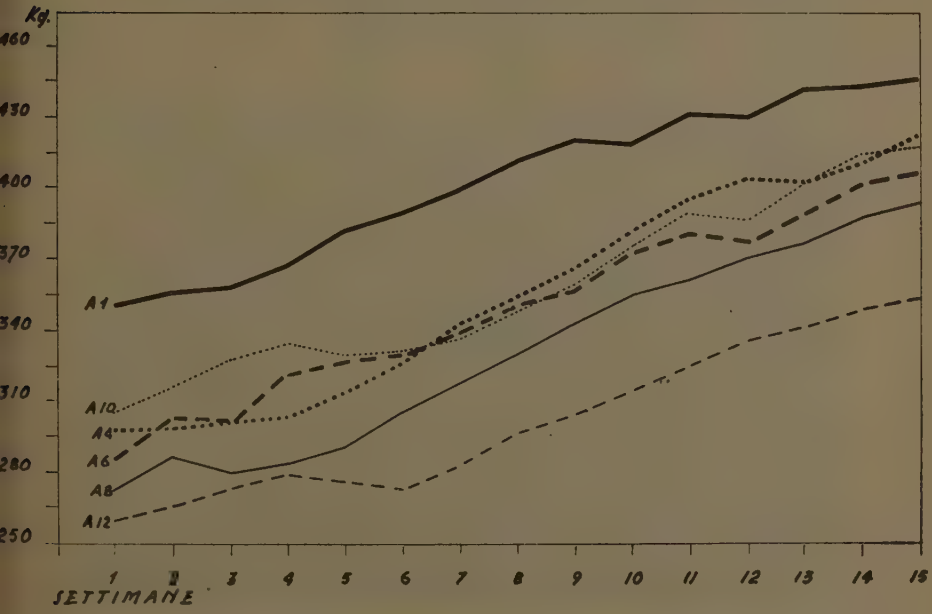


FIG. 2. – Incrementi ponderali individuali dei soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A) nel 1° periodo sperimentale.

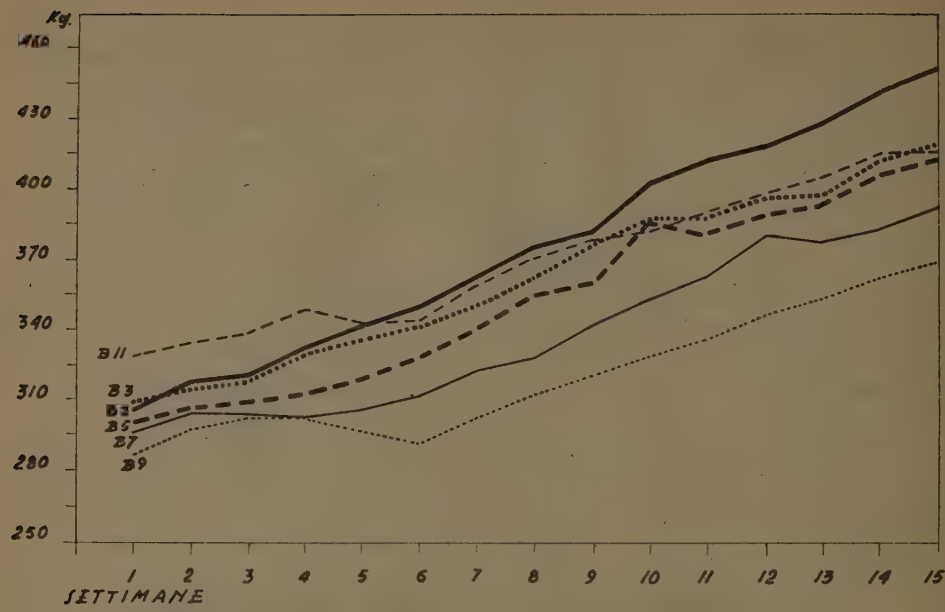


FIG. 3. – Incrementi ponderali individuali medi dei controlli (gruppo B) nel 1° periodo sperimentale.

Il maggior incremento medio giornaliero di peso vivo (7,73 %) registrato dal gruppo trattato rispetto ai controlli, a parte la mancanza di significatività statistica, restò notevolmente inferiore a quello osservato da altri autori che hanno adottato cicli di pesatura dei soggetti più lunghi e probabilmente controlli dell'alimentazione meno rigorosi e costanti.

È peraltro da escludere qualsiasi difformità nella somministrazione giornaliera dell'estrogeno, dato che il prodotto adoperato (dietilstilbestrolo Premix, Lilly di Indiana) fornitoci gentilemente dal dott. E. Piletti di Milano, contenendo 1 grammo di principio attivo per libbra veniva addizionato di volta in volta a 100 kg di miscela di concentrati ed 1 kg di miscela contenente 10 mg di estrogeno assegnato *pro die* a ciascuno dei soggetti del gruppo sottoposto a trattamento.

Il contenuto di dietilstilbestrolo del prodotto Premix Lilly (mg 2.220/g) controllato nel nostro laboratorio con il metodo A. Mariani-L. Tentori, dell'Istituto Superiore di Sanità, risultò confermato.

Nel 2° periodo sperimentale della durata di sei settimane in cui, come già è stato accennato, fu sospesa la somministrazione dell'estro-

geno al gruppo A per confrontarne, all'infuori dell'azione dell'estrogeno, gli incrementi di peso vivo rispetto al gruppo di controllo, l'accrescimento medio (tabella III, fig. 4) risultò decisamente più elevato in senso assoluto ed uguale nei due gruppi senza essere intervenute modifiche del razionamento, delle cure prestate ai soggetti e nella esecuzione giornaliera dei controlli.

I dati esposti nella tabella III mostrano che le differenze individuali dell'accrescimento osservate nel 1° periodo si mantennero notevoli anche nel 2° periodo e pressochè costante la variabilità osservata nel 1° periodo.

***Tabella III.* - Pesi medi ed accrescimenti medi nel 2° periodo sperimentale**

Gruppo A. – Trattamento sospeso

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale kg	Peso vivo finale kg	Incremento totale kg	Accrescimento medio giornaliero kg
A_1	454,5	520,7	66,2	1,540
A_4	414,7	471,7	57,0	1,326
A_6	430,7	499,7	69,0	1,606
A_8	397,1	466,9	69,8	1,623
A_{10}	430,1	501,1	71,0	1,651
A_{12}	362,7	417,4	54,7	1,272
Medie . . .	**415,0**	**479,6**	**64,6**	**1,503**
Errore standard	± *12,8*	± *14,8*	± *2,4*	± *0,065*

Gruppo B. – Controllo

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale kg	Peso vivo finale kg	Incremento totale kg	Accrescimento medio giornaliero kg
B_7	450,9	525,6	74,7	1,737
B_9	417,4	496,3	78,4	1,824
B_5	420,9	477,5	56,6	1,316
B_7	401,0	454,4	53,4	1,241
B_9	367,9	432,4	64,5	1,498
B_{11}	419,6	480,0	60,4	1,404
Medie . . .	**413,0**	**477,7**	**64,7**	**1,503**
Errore standard	± *11,4*	± *13,4*	± *3,7*	± *0,094*

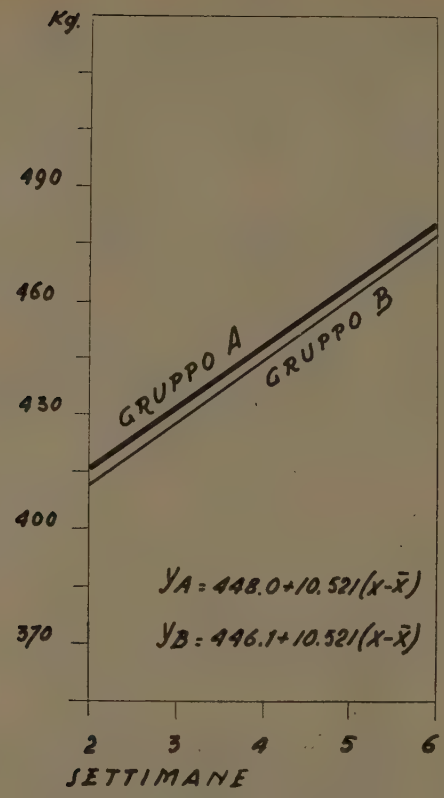


Fig. 4. – Incremento ponderale medio dei gruppi del 2° periodo sperimentale.

L'incremento in senso assoluto dell'accrescimento avutosi per tutti i soggetti nel 2° periodo sperimentale è attribuibile, probabilmente, al fatto che nel 1° periodo l'accrescimento fu in un certo senso represso dall'esecuzione di due successive determinazioni della digeribilità individuale della durata di dieci giorni ciascuna. Il maggiore incremento di peso vivo registrato nel 2° periodo sperimentale senza modificazione alcuna del razionamento rappresenterebbe, pertanto, un'azione di recupero dell'organismo. Si vedrà, infatti, che nel 3° periodo sperimentale il livello degli accrescimenti diminuì nei due gruppi senza causa apparente.

Il risultato ottenuto nel 2° periodo sperimentale è molto importante perchè rivela un'identica risposta dei due gruppi al razionamento

adottato essendo venuta a mancare l'azione dell'estrogeno precedentemente somministrato al gruppo A.

Nel 3° periodo sperimentale della durata di 11 settimane i soggetti del gruppo A fruirono nuovamente dell'estrogeno somministrato con le modalità indicate per il 1° periodo.

I dati riportati nella tabella IV mostrano che l'accrescimento medio giornaliero realizzato dai due gruppi risultò in senso assoluto alquanto superiore a quello segnato nel 1° periodo e per contro nettamente

***TABELLA IV.* - Peso vivo medio ed accrescimenti medi nel 3° periodo sperimentale**

Gruppo A. – Trattato

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale kg	Peso vivo finale kg	Incremento totale kg	Incremento medio giornaliero kg
A_1	515,4	602,0	86,5	1,096
A_4	464,8	550,5	85,7	1,084
A_6	493,9	614,8	120,9	1,530
A_8	476,2	573,7	97,5	1,234
A_{10}	505,0	612,6	107,6	1,363
A_{12}	419,4	532,4	113,0	1,430
Medie . . .	**479,1**	**581,0**	**101,9**	**1,289**
Errore standard	± *14,3*	± *14,0*	± *5,8*	± *0,073*

Gruppo B. – Controllo

Matricola dei soggetti	Peso vivo iniziale kg	Peso vivo finale kg	Incremento totale kg	Incremento medio giornaliero kg
B_2	535,2	623,9	88,7	1,123
B_3	491,6	596,2	104,6	1,324
B_5	463,1	536,6	73,5	0,931
B_7	456,7	575,8	119,1	1,508
B_9	431,1	498,9	67,8	0,858
B_{11}	480,3	569,4	89,1	1,128
Medie . . .	**476,3**	**566,8**	**90,5**	**1,145**
Errore standard	± *14,8*	± *18,0*	± *7,7*	*0,098*

Differenza dell'accrescimento medio fra gruppi: $t_{(10)} = 0.22$ non significativa.

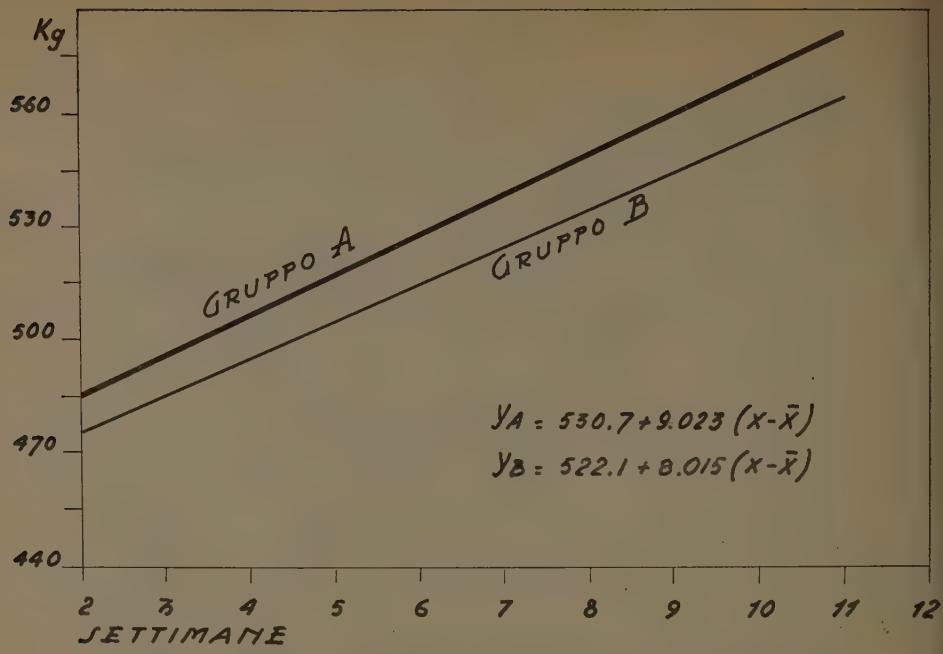


FIG. 5. – Incremento ponderale medio dei gruppi nel 3° periodo sperimentale.

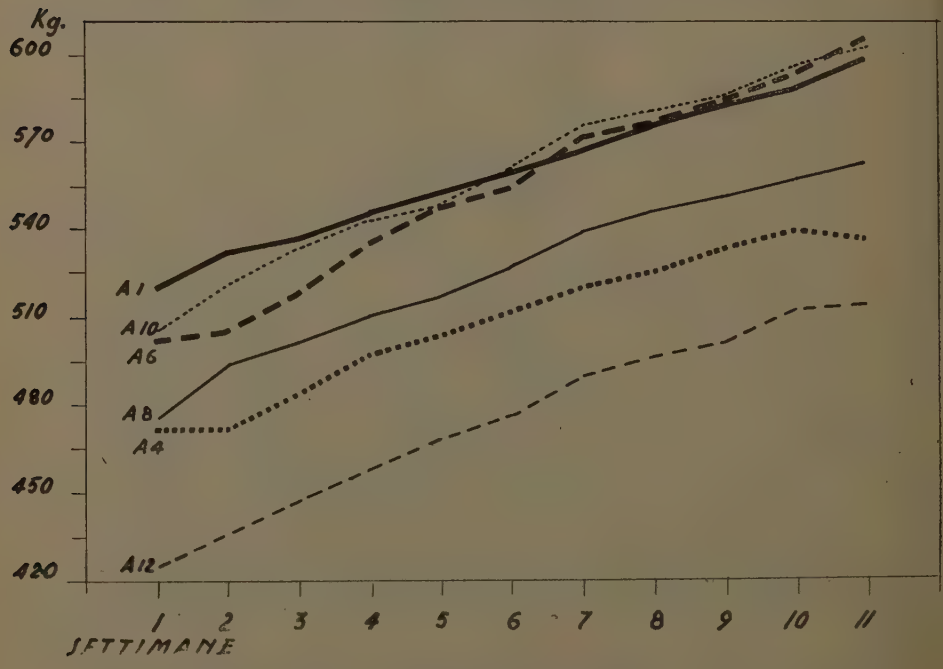


FIG. 6. – Incrementi ponderali individuali dei soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A) nel 3° periodo sperimentale.

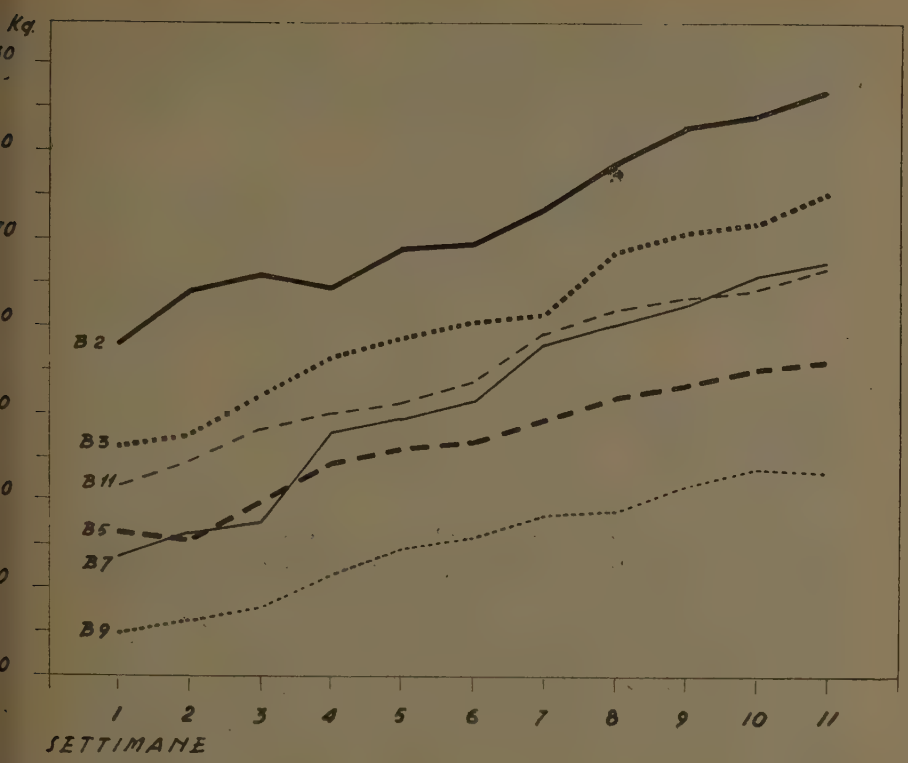


Fig. 7. – Incrementi ponderali individuali dei controlli (gruppo B) nel 3° periodo sperimentale.

inferiore agli accrescimenti medi raggiunti nel 2° periodo essendosi esaurita la probabile azione di recupero dianzi accennata.

Il gruppo A nuovamente trattato con l'estrogeno presentò un accrescimento medio giornaliero superiore dell'11,18 % all'accrescimento medio del gruppo di controllo, anch'esso come per il 1° periodo statisticamente non significativo, risultando il test *t* di Student ($t_{(10)} = 0,92$) inferiore al livello critico che con una significatività del 95 %, è per 10 gradi di libertà uguale a 2,23.

Tuttavia la concordanza con cui il gruppo A nei due periodi in cui fu trattato con l'estrogeno segnò maggiori incrementi di peso vivo rispetto ai controlli, mentre nessuna differenza nell'accrescimento del peso vivo ebbe a notarsi fra i due gruppi allorchè (2° periodo) fu sospesa la somministrazione dell'estrogeno al gruppo A, lascia pensare che l'azione

esercitata dall'estrogeno nei due periodi in cui fu somministrato non sia dovuta interamente al caso anche perchè la variabilità degli accrescimenti ponderali (tabella V) dei due gruppi di soggetti si è mantenuta pressochè costante nei tre periodi sperimentali.

Tabella V. - **Variabilità degli incrementi ponderali nei tre periodi sperimentali**

	Gruppo A: trattato		Gruppo B: controllo	
	Deviazione standard (σ)	Coeff. variabilità (C.V.)	Deviazione standard (σ)	Coeff. variabilità (C.V.)
1° periodo sperim. .	0.179	14.9	0.240	21.6
2° periodo sperim. .	0.159	10.6	0.230	15.3
3° periodo sperim. .	0.179	13.9	0.240	21.0

Tabella VI. - **Accrescimento relativo nei singoli periodi sperimentali espresso dal rapporto incremento ponderale medio giornaliero X 100/peso vivo medio giornaliero**

Gruppo A: trattato

Soggetti	1° periodo sperimentale	2° periodo sperimentale	3° periodo sperimentale	Media
A_1	0,269	0,315	0,196	0,260
A_4	0,327	0,299	0,213	0,283
A_8	0,423	0,345	0,276	0,348
A_9	0,300	0,375	0,235	0,337
A_{10}	0,320	0,354	0,243	0,306
A_{12}	0,328	0,326	0,300	0,318
Medie . . .	0,346	0,336	0,244	0,309

Gruppo B: controllo

Soggetti	1° periodo sperimentale	2° periodo sperimentale	3° periodo sperimentale	Media
B_2	0,401	0,355	0,194	0,317
B_3	0,319	0,398	0,243	0,320
B_5	0,343	0,293	0,186	0,274
B_7	0,311	0,290	0,292	0,297
B_9	0,253	0,374	0,184	0,270
B_{11}	0,254	0,312	0,215	0,260
Medie . . .	0,314	0,337	0,219	0,290

Risultato analogo, é cioè un maggiore incremento ponderale medio giornaliero del 2,49 % nel 1° periodo sperimentale e del 10,25 % nel 3° periodo sperimentale a vantaggio del gruppo A trattato con estrogeno si ha prendendo in considerazione l'accrescimento relativo (tabella VI) dei due gruppi di soggetti nel 1° e nel 3° periodo sperimentale, mentre, anche in questo caso, ad azione dell'estrogeno interrotta (2° periodo sperimentale, l'accrescimento relativo è risultato praticamente uguale per i due gruppi, avendosi (tabella VI) un incremento ponderale medio giornaliero per ogni 100 kg di peso vivo pari a kg 0,336 per il gruppo A ed a kg 0,337 per il gruppo B.

Estrogeni, efficienza produttiva delle razioni e ritenuta di N. P. Ca

Congiuntamente al maggiore incremento di peso vivo conseguito con l'impiego degli estrogeni è stata notata dai vari autori, nella generalità dei casi, una migliore utilizzazione dell'energia netta della razione talora di un ordine di grandezza superiore al 20 %.

Quest'aspetto del problema, la cui importanza economica appare evidente, è stato da noi indagato per tutta la durata delle esperienze con il controllo giornaliero rigoroso del consumo individuale effettivo degli alimenti avvalendoci delle particolari attrezzature di cui l'Istituto risulta dotato e di personale specializzato *. Giornalmente uno di noi ha curato direttamente la pesatura degli alimenti somministrati capo per capo e degli eventuali residui, la determinazione della sostanza secca degli alimenti e dei residui, il campionamento per le determinazioni analitiche ecc.

Il reale valore nutritivo della razione, mantenuta rigorosamente costante per tutta la durata delle esperienze (giorni 225), è stato individualmente determinato sui 12 soggetti a mezzo di una doppia serie di esperienze di digeribilità. Una serie verso l'inizio del 1° periodo sperimentale, l'altra verso la fine del medesimo periodo, con la determinazione soggetto per soggetto di bilanci completi dei singoli principî alimentari, per una durata di dieci giorni.

Il razionamento risultò costituito di fieno di erba medica di 2° taglio in piccola quantità, polpe essiccate di barbabietola e di miscela di concen-

---

* Una particolare menzione merita il dott. F. Palazzotto per l'impareggiabile, intelligente, tenace scrupolosità posta nell'esecuzione dei numerosi controlli che, costretto a rientrare in famiglia per l'amministrazione del patrimonio familiare, ha lasciato la sperimentazione nella quale si sarebbe affermato. B. Maymone.

trati con supplemento di sali minerali e vitamine avente la seguente composizione:

Composizione della miscela di concentrati

Mais sfarinato	parti 40
Orzo sfarinato	» 20
Crusca di frumento	» 13
Avena franta	» 12
Favino frantumato	» 11
Farina di estraz. d'arachide	» 2
Calcio carbonato	» 1
Calcio fosfato (bi)	» 0,5
Sali del Monopolio	» 0,5
	100

Integrazioni di vitamina A e vitamina D_3 mg 10 *pro die*

TABELLA VII. **- Composizione chimica dei componenti della razione (sostanza secca)**

Componenti	Protidi grezzi %	Protidi puri %	Lipidi %	Fibra grezza %	Ceneri %	Estrattivi inazotati %
A. – Fieno medica						
1–10 aprile	14,25	11,62	1,63	34,44	9,36	40,32
12–21 aprile	13,06	10,62	1,79	40,00	8,97	36,18
26 aprile–5 maggio	12,19	9,61	1,42	42,34	8,64	35,41
15 giugno–7 luglio	14,50	12,06	1,52	38,58	8,76	36,64
19 giugno–9 luglio	14,93	12,94	1,72	34,46	8,25	40,64
22 giugno–11 luglio	14,00	12,25	1,88	37,25	8,36	38,51
Medie	**13,82**	**11,55**	**1,66**	**37,85**	**8,72**	**37,95**
B. – Polpe di bietola						
1–10 aprile	8,50	8,49	0,49	23,45	2,96	64,60
12–21 aprile	8,63	8,44	0,50	23,15	3,59	64,13
26 aprile–5 maggio	8,44	8,19	0,37	24,25	3,37	63,57
15 giugno–7 luglio	8,55	8,55	0,46	25,44	3,88	61,67
19 giugno–9 luglio	8,57	8,50	0,54	24,20	3,56	63,13
22 giugno–11 luglio	8,68	8,65	0,50	24,90	4,01	61,91
Medie	**8,56**	**8,47**	**0,48**	**24,23**	**3,56**	**63,17**
C. – Miscela di concentrati						
1–10 aprile	14,50	13,44	2,86	6,85	6,10	69,69
12–21 aprile	13,94	12,99	2,81	6,52	5,15	71,58
26 aprile–5 maggio	13,69	13,06	2,81	6,95	4,77	71,78
15 giugno–7 luglio	15,44	13,94	1,76	6,12	4,60	72,08
19 giugno–9 luglio	14,81	13,10	1,69	7,00	4,54	71,96
22 giugno–11 luglio	14,95	14,30	1,78	7,85	4,46	70,96
Medie	**14,56**	**13,47**	**2,29**	**6,88**	**4,94**	**71,34**

In aggiunta ai componenti della razione indicati, a partire dal 13 luglio fino alla fine della esperienza (9 novembre), furono somministrati a ciascun soggetto kg 5 di erba medica fresca il cui apporto di sostanza secca è stato determinato giorno per giorno.

La composizione chimica dei singoli costituenti della razione (tabella VII) presentò lievi variazioni da un periodo all'altro e così anche la composizione chimica della sostanza secca totale effettivamente ingerita nei vari periodi (tabella VIII).

***TABELLA VIII.* - Composizione chimica della sostanza secca della razione complessivamente ingerita**

Data delle determinazioni analitiche	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Ceneri	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%
10 aprile	14,11	12,60	2,34	16,55	6,98	60,02
21 aprile	12,60	10,95	2,12	18,83	5,89	60,56
5 maggio	12,55	11,62	2,10	17,21	5,30	62,88
15 giugno	13,70	12,32	1,42	17,78	5,38	61,72
19 giugno	13,17	12,84	1,40	17,76	5,12	62,55
11 luglio	13,29	12,54	1,51	18,28	5,22	61,70
Medie . . .	**13,23**	**12,14**	**2,81**	**17,73**	**5,64**	**61,57**

I valori ottenuti per la digeribilità nella 1ª serie delle esperienze di digeribilità (tabella IX) si presentarono sufficientemente uniformi per tutti i soggetti, ma nel complesso i soggetti del gruppo A trattati con l'estrogeno presentarono una digeribilità lievemente superiore a quella dei controlli. Anche nella 2ª serie delle esperienze di digeribilità (tabella X) i soggetti del gruppo A (trattati con l'estrogeno) presentarono una digeribilità lievemente superiore a quella dei controlli, come appare dal confronto delle medie complessive di gruppo (1ª e 2ª serie di esperienze) riportato nella tabella XI.

L'efficienza nutritiva della razione, calcolata per ciascun soggetto in base alla composizione chimica della sostanza secca effettivamente ingerita, alla digeribilità media manifestata dai singoli soggetti nelle due serie di esperienze di digeribilità ed alla detrazione operata sul valore amido lordo in relazione al tenore di fibra grezza della sostanza secca ingerita, con il procedimento indicato dal Kellner, è risultata anch'essa (tabella XII) lievemente superiore (2,08 %) nel gruppo A trattato con l'estrogeno.

TABELLA IX. - Digeribilità della sostanza secca complessiva della razione ingerita nella prima serie di esperienze di digeribilità

Costituenti	Gruppo A: trattato							Gruppo B: controllo						
	A_1 %	A_2 %	A_6 %	A_8 %	A_{10} %	A_{12} %	Media di gruppo %	B_2 %	B_3 %	B_5 %	B_7 %	B_9 %	B_{11} %	Media di gruppo %
Sostanza organica . . .	71,26	70,55	76,95	74,57	74,55	75,57	**73,91**	72,27	74,35	73,81	71,20	76,13	69,74	**72,87**
Protidi grezzi	70,01	67,19	68,31	69,49	67,99	70,15	**68,86**	68,38	65,34	67,55	62,87	69,94	62,83	**66,15**
Protidi puri.	67,69	67,22	70,15	68,07	69,84	71,25	**69,05**	68,85	66,95	59,74	62,48	69,71	62,21	**64,91**
Lipidi grezzi	51,98	52,53	58,56	42,37	48,71	56,87	**51,84**	58,59	52,10	47,88	38,43	53,96	41,25	**48,70**
Fibra grezza	46,75	44,67	58,62	54,96	52,20	55,10	**52,05**	41,99	54,63	54,03	52,38	51,37	45,22	**50,00**
Estrattivi inazotati . .	78,99	79,16	84,76	82,72	82,60	82,72	**81,83**	61,84	82,85	82,00	80,77	84,77	79,25	**81,90**

TABELLA X. - Digeribilità della sostanza secca complessiva della razione ingerita nella seconda serie di esperienze di digeribilità

Costituenti	Gruppo A: trattato							Gruppo B: controllo						
	A_1 %	A_4 %	A_6 %	A_8 %	A_{10} %	A_{12} %	Media di gruppo %	B_3 %	B_3 %	B_5 %	B_7 %	B_9 %	B_{11} %	Media di gruppo %
Sostanza organica . . .	76,20	73,89	70,81	74,69	76,68	74,23	**74,42**	71,78	73,39	75,07	73,76	72,84	69,85	**72,80**
Protidi grezzi	69,59	70,34	65,77	65,91	70,46	70,71	**68,80**	65,27	69,24	69,22	67,57	64,76	63,26	**66,67**
Protidi puri.	69,45	67,43	66,71	65,56	74,39	72,18	**68,79**	65,45	68,01	68,62	67,18	66,83	64,39	**66,75**
Lipidi grezzi	28,00	87,87	18,16	42,56	45,75	40,93	**35,55**	29,66	27,49	42,43	38,62	47,39	27,67	**35,54**
Fibra grezza	63,38	57,79	55,70	56,83	66,09	61,00	**60,13**	54,38	60,34	57,27	57,50	59,61	52,35	**56,90**
Estrattivi inazotati . .	82,45	80,15	77,35	82,31	81,84	79,70	**80,63**	79,22	79,14	81,99	80,55	79,09	77,63	**79,60**

TABELLA XI. - **Confronto della digeribilità media di gruppo delle due serie di esperienze**

	Sostanza organica	Protidi grezzi	Protidi puri	Lipidi grezzi	Fibra grezza	Estrattivi inazotati
	%	%	%	%	%	%
Gruppo A: trattato						
1ª serie di esperienze di digeribilità	73,91	68,86	69,05	51,84	52,05	81,83
2ª serie di esperienze di digeribilità	74,42	68,80	68,79	35,55	60,13	80,63
Media . . .	**74,17**	**68,83**	**68,92**	**43,70**	**56,09**	**81,23**
Gruppo B: controllo						
1ª serie di esperienze di digeribilità	72,93	66,15	64,91	48,70	50,00	81,96
2ª serie di esperienze di digeribilità	72,80	66,67	66,75	35,54	56,90	79,60
Media . . .	**72,87**	**66,41**	**65,83**	**42,12**	**53,45**	**80,75**
Confronto della digeribilità media complessiva dei gruppi						
Gruppo A: trattato	**74,17**	**68,83**	**68,92**	**43,70**	**56,09**	**81,53**
Gruppo B: controllo	**72,87**	**66,41**	**65,83**	**42,12**	**53,45**	**80,75**

Come appare dai dati esposti nella tabella XII le esperienze sulla digeribilità della sostanza secca della razione (24 bilanci individuali dei principî nutritivi) hanno posto in evidenza nei soggetti la differente capacità di utilizzazione dell'energia netta della razione per cui l'effetto nutritivo rapportabile ad una Unità Scandinava (Cal. 1650) si è ottenuto nel gruppo A con quantità di sostanza secca variabile da kg 1,131 (A_{10}) a kg 1,202 (A_4) e nel gruppo B da kg 1,150 (B_9) a kg 1,249 (B_{11}).

Per il calcolo della significatività statistica delle differenze di digeribilità riscontrate fra i due gruppi (tabella XI) e per l'efficienza energetica della sostanza secca della razione (tabella XII), si è adottato il rapporto F di Snedecor (che non risulta significativo al livello del 95 %), e il test unilaterale t di Student allo stesso livello. I dati qui riportati mostrerebbero l'efficacia del trattamento con l'estrogeno nel caso della digeribilità dei protidi grezzi e puri e del valore nutritivo espresso in Unità scandinava.

Confronto: **gruppo B: controllo e gruppo A: trattato (digeribilità e valore nutritivo)**

	t	F
Digeribilità sostanza organica	— 1,470	2,401
Digeribilità protidi grezzi	— 2,530(+)	2,359
Digeribilità protidi puri	— 2,755(+)	1,116
Digeribilità fibra grezza	— 1,336	1,995
Valore nutritivo	+ 2,067(+)	1,453

Valori critici: t (0,95;10) = 1,812 t (0,99;10) = 2,764 F (0,95;5;5;) = 5,05

Tabella XII. - **Efficienza nutritiva di Kg 100 di sostanza secca ingerita manifestata nei singoli soggetti nel 1° periodo sperimentale (giorni 105) e ragguaglio dell'Un. scan. (Cal. 1650) a Kg di sostanza secca**

Gruppo A: trattato

Soggetti	Efficienza in base ai dati della 1ª serie di esperienza di digeribilità (U. scan.)	Efficienza in base ai dati della 2ª serie di esperienza di digeribilità (U. scan.)	Efficienza in base alla media dei dati delle due esperienze (U. scan.)	Una U. scan. sostanza secca Kg
A_1	82,05	88,15	85,10	**1,175**
A_4	81,10	85,26	83,18	**1,202**
A_9	89,29	81,01	85,15	**1,174**
A_8	85,49	86,79	86,14	**1,161**
A_{10} ...	87,72	89,12	88,42	**1,131**
A_{12} ...	89,20	85,63	87,41	**1,144**
Medie	85,81	85,99	85,90	**1,164**

Gruppo B: controllo

Soggetti	Efficienza in base ai dati della 1ª serie di esperienza di digeribilità (U. scan.)	Efficienza in base ai dati della 2ª serie di esperienza di digeribilità (U. scan.)	Efficienza in base alla media dei dati delle due esperienze (U. scan.)	Una U. scan. sostanza secca Kg
B_2	83,70	82,28	82,99	**1.205**
B_3	86,69	84,53	81,61	**1,168**
B_5	84,68	87,34	86,01	**1,163**
B_7	80,65	85,41	83,03	**1,204**
B_9	89,99	83,97	86,98	**1,150**
B_{11} ...	80,75	79,44	80,09	**1,249**
Medie	84,41	83,33	84,12	**1,189**

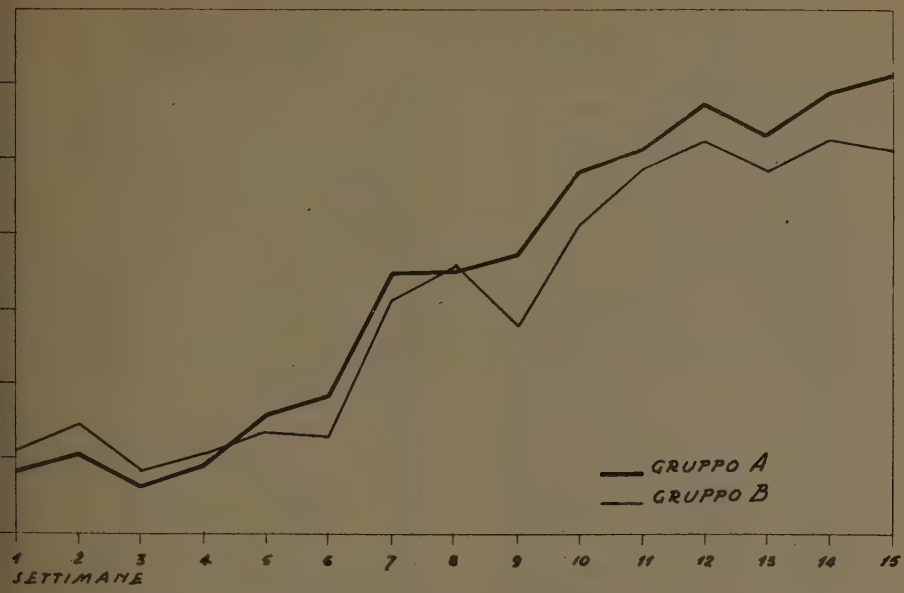


Fig. 8. – Consumi medi di U. scan. (Cal. 1650) dei due gruppi nel 1° periodo sperimentale.

Tuttavia dato il numero esiguo dei soggetti sui quali si è sperimentato e il basso livello di significatività appare azzardato attribuire carattere sistematico alle differenze di digeribilità dei protidi e dell'efficienza energetica della razione riscontrate per i soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A) che, se ulteriormente accertate su un numero maggiore di capi, spiegherebbero, almeno in parte, l'utilizzazione migliore dell'energia netta della razione attribuita da molti autori all'azione stimolante esercitata dagli estrogeni.

Consumi per l'incremento di un kg di peso vivo

Applicando per la conversione della sostanza secca effettivamente ingerita espressa in Unità nutritive i valori medi riportati per ciascun gruppo di soggetti nella tabella XII il consumo medio di Unità scand. per l'incremento di 1 kg di peso vivo nel primo periodo sperimentale risulta inferiore (tabella XIII) di circa il 4,35 % (U. scand. 4,690 contro U. scand. 5,309) nel gruppo A trattato con l'estrogeno. Nel 2° periodo sperimentale in cui è stata sospesa la somministrazione d'estrogeno, pur essendo l'incremento ponderale medio giornaliero dei due gruppi uguale (ta-

TABELLA XIII. - **Consumi medi giornalieri di sostanza secca ragguagliati a U. scan. (Cal. 1.650) per l'incremento di 1 kg di peso vivo nel 1° periodo sperimentale**

Consumi	Gruppo A: trattato							Gruppo B: controllo						
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}	media di gruppo	B_2	B_3	B_5	B_7	B_9	B_{11}	media di gruppo
Sostanza secca ingerita (kg)	6,815	6,702	6,815	6,492	6,572	6,427	**6,635**	6,804	6,878	6,756	6,217	6,562	6,681	**6,660**
Consumo giornaliero U. scan. (n.)	5,849	5,753	5,850	5,373	5,628	5,517	**5,695**	5,720	5,732	5,630	5,248	5,469	5,570	**5,561**
U. scan. per 1 kg. di incremento peso vivo (n.) . .	5,751	5,211	4,197	4,766	4,690	5,857	**5,079**	3,844	5,041	5,227	5,450	5,912	6,380	**5,309**

Confronto U. scan. occorse per l'incremento di 1 kg peso vivo: $F = 1{,}787\ t_{(10)} - 0{,}521$ non significativo.

TABELLA XIV. - **Consumi medi giornalieri di sostanza secca ragguagliati a U. scan. (Cal. 1.650) per l'incremento di 1 kg di peso vivo nel 2° periodo sperimentale**

Consumi	Gruppo A: trattato							Gruppo B: controllo						
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}	media di gruppo	B_2	B_3	B_5	B_7	B_9	B_{11}	media di gruppo
Sostanza secca ingerita (kg)	8,988	9,096	9,093	8,899	8,615	8,202	**8,816**	9,107	9,112	8,732	8,640	8,382	8,747	**8,769**
Consumo giornaliero U. scan. (n.)	7,457	7,544	7,543	7,337	7,141	6,818	**7,305**	7,350	7,358	7,180	6,974	6,773	7,060	**7,116**
U. scan. per 1 kg. di incremento peso vivo (n.) . .	4,786	5,118	4,442	4,298	4,449	5,265	**4,726**	5,316	4,333	4,749	4,558	5,275	5,726	**4,976**

Confronto U. scan. occorse per l'incremento di 1 kg peso vivo: $F = 7{,}783\ t_{(10)} - 0{,}985$ non significativo.

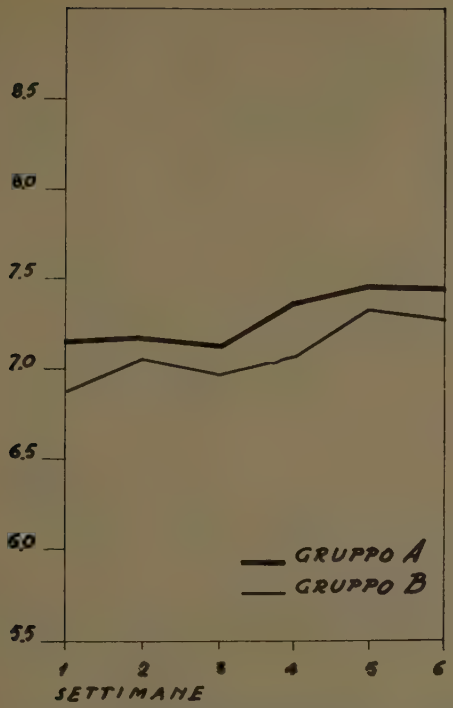


Fig. 9. – Consumo medio di Unità scand. (Cal. 1650) dei gruppi nel 2° periodo sperimentale.

bella III), il dispendio di Unità nutritive per l'incremento di un kg di peso vivo (tabella XIV) è risultato più economico di circa il 5,03 % (U. scand. 4,726 contro U. scand. 4,976) per il gruppo A precedentemente trattato con l'estrogeno, ciò indipendentemente dell'azione stimolante attribuita a quest'ultimo, a meno che non si voglia rapportare la maggiore utilizzazione all'effetto di una eventuale azione residua del trattamento precedente.

Si osserva, inoltre, che probabilmente in relazione all'ipotetica azione di recupero, a cui si è accennato trattando dell'incremento ponderale, si sono avuti nel 2° periodo gli incrementi ponderali più economici malgrado l'assoluta costanza del razionamento.

Nel 3° periodo sperimentale in cui il gruppo A fu nuovamente trattato per via orale con 10 mg *pro die* di estrogeno, senza variazione del razionamento, se si eccettua la somministrazione giornaliera aggiuntiva

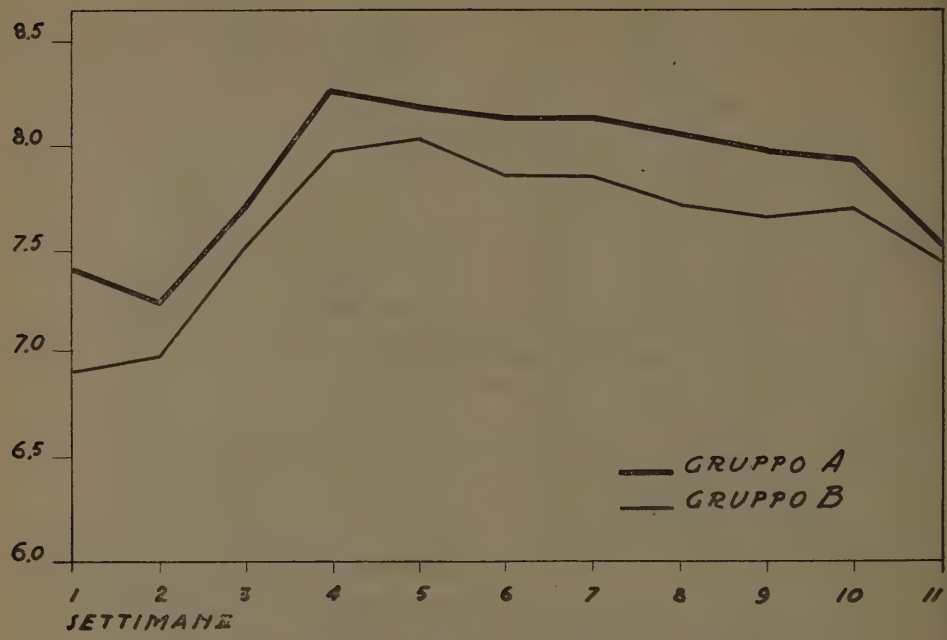


Fig. 10. – Consumo medio di Unità scand. (Cal. 1650) dei gruppi nel 3° periodo sperimentale.

per tutti i soggetti di kg 5 di erba medica fresca il cui valore nutritivo risultò ragguagliabile, in base a precedenti esperienze compiute nell'Istituto, ad una Unità scandinava per kg 1,600 di sostanza secca dell'erba medica determinata giorno per giorno. I dati riportati nella tabella XV mostrano che il dispendio di Unità nutritive per ottenere 1 kg d'incremento di peso vivo risultò inferiore del 9,64 % (U. scand. 6,223 contro U. scand. 6,887) nel gruppo A trattato con l'estrogeno.

L'efficienza nutritiva manifestata dalla razione nei soggetti di tale gruppo è risultata, inoltre, notevolmente inferiore a quella riscontrata nei soggetti dello stesso gruppo nel 1° periodo sperimentale (4,34 %) nel quale, come si è fatto notare, l'esecuzione delle due serie di esperienze di digeribilità causò notevole disagio ai soggetti.

I risultati ottenuti nei due periodi sperimentali in cui i soggetti del gruppo A furono trattati per via orale con l'estrogeno denotarono nel loro insieme una migliore utilizzazione dell'energia netta della razione somministrata, dell'ordine di grandezza non superiore al 10 % ma la significatività statistica dei risultati ($t_{(10)} = -0{,}521$ nel caso della

Tabella XV. - **Consumi medi giornalieri di sostanza secca ragguagliati a U. scan. (Cal. 1650) per l'incremento di 1 kg di peso vivo nel 3° periodo sperimentale**

Consumi	Gruppo A: trattato						
	A_1	A_4	A_8	A_9	A_{10}	A_{12}	Media di gruppo
Sostanza secca ingerita (kg)	9,540	9,491	9,392	9,450	9,077	9,527	**9,439**
Consumo giornaliero U. scan. (n.)	7,950	7,959	7,833	7,884	7,727	7,947	**7,883**
U. scan. per 1 kg di incremento peso vivo (kg)	7,254	7,342	5,123	6,389	5,673	5,557	**9,223**

Consumi	Gruppo B: controllo						
	B_2	B_3	B_5	B_7	B_9	B_{11}	Media di gruppo
Sostanza secca ingerita (kg)	9,481	9,634	9,020	9,061	9,266	9,529	**9,387**
Consumo giornaliero U. scan. (n.)	7,700	7,783	7,334	7,621	7,524	7,785	**7,623**
U. scan. per 1 kg di incremento peso vivo (kg)	6,837	5,909	7,878	5,054	8,769	6,837	**6,887**

Confronto U. scan. occorse per l'incremento di 1 kg di peso vivo: $F = 2{,}057$ $t_{(10)} = -0{,}999$ non significativo.

migliore utilizzazione riscontrata nel 1° periodo sperimentale; $t_{(10)} = -0{,}999$ nel 3° periodo sperimentale) come per gli incrementi ponderali medi giornalieri non si è rivelata indicativa.

Ritenuta di azoto, fosforo, calcio. Nell'accrescimento le ritenute di N, P, Ca assumono importanza particolare perchè indici dell'incremento della massa attiva.

Le ritenute di questi elementi nelle nostre esperienze furono desunte da due bilanci praticati alla distanza di giorni 70 l'uno dall'altro nel 1° periodo sperimentale della durata di 15 settimane: si riferiscono, quindi, unicamente a tale periodo.

Ciascun bilancio ebbe la durata di giorni dieci durante i quali furono analizzati gli alimenti somministrati, le feci e le urine emesse e l'acqua ingerita per la determinazione del contenuto di Ca.

Ritenuta di azoto. — I dati relativi al 1° bilancio dell'N (fig. 11, tabella XVI) mostrano per i soggetti del gruppo A trattati con l'estro-

geno una maggiore ritenuta media di N del 6,55 % (g 26,56 contro g 24,82) rispetto al gruppo B di controllo, ma nei due gruppi si notano (tabella XVI) differenze individuali pronunciate.

L'N ritenuto, espresso in percentuale di quello ingerito, appare, inoltre, superiore nel gruppo A del 13,4 % e così l'N ritenuto per kg di peso vivo: la differenza fra i due gruppi risultò altamente significativa *.

TABELLA XVI. - **N ritenuto nel 1° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio Kg	N ingerito g	N ritenuto g	N ritenuto in % dell'ingerito %	N ritenuto per kg di peso vivo g
A_1	355,5	121,25	33,61	27,75	0,094
A_4	298,5	117,67	36,02	30,61	1,120
A_8	301,3	114,95	85,40	30,79	0,117
A_9	285.3	77,85	20,03	25,72	0,070
A_{10}	328,7	100,77	17,92	16,95	0,054
A_{12}	275,9	104,53	28,92	27,63	0,104
Medie . . .	**307,5**	**107,00**	**26,66**	**26,78**	**0,093**

Gruppo A controllo	Peso vivo medio Kg	N ingerito g	N ritenuto g	N ritenuto in % dell'ingerito %	N ritenuto per kg di peso vivo g
B_2	314,6	126,08	45,12	35,29	0,143
B_3	314,1	124,44	32,32	25,97	0,167
B_5	309,7	109,72	28,67	26,13	0,092
B_7	304,9	82,71	14,40	17,41	0,047
B_6	294,4	87,45	17,32	19,81	0,058
B_{11}	341,4	111,56	11,10	9,95	0,032
Medie . . .	**313,4**	**106,99**	**24,82**	**23,20**	**0,079**

Differenza delle percentuali dei gruppi: $\lambda = 19,13$ significativa.

* Trattandosi di differenza fra percentuali, è stato adottato, assumendo come unità il centigrammo, l'indice di significatività qui riportato per il confronto statistico fra la percentuale P_A relativa al gruppo trattato con l'estrogeno con la percentuale P_B del gruppo controllo

$$\lambda = \frac{P_A - P_B}{\sqrt{\overline{P}\ \overline{Q}\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}}$$

dove $\overline{P}$ è la percentuale nel complesso dei gruppi

$\overline{Q}$ è $100 - \overline{P}$

n_A il numero di unità (centigrammi) considerate nel gruppo A
n_B il numero di unità (centigrammi) considerate nel gruppo B
L'indice λ si distribuisce secondo la curva normale standardizzata.

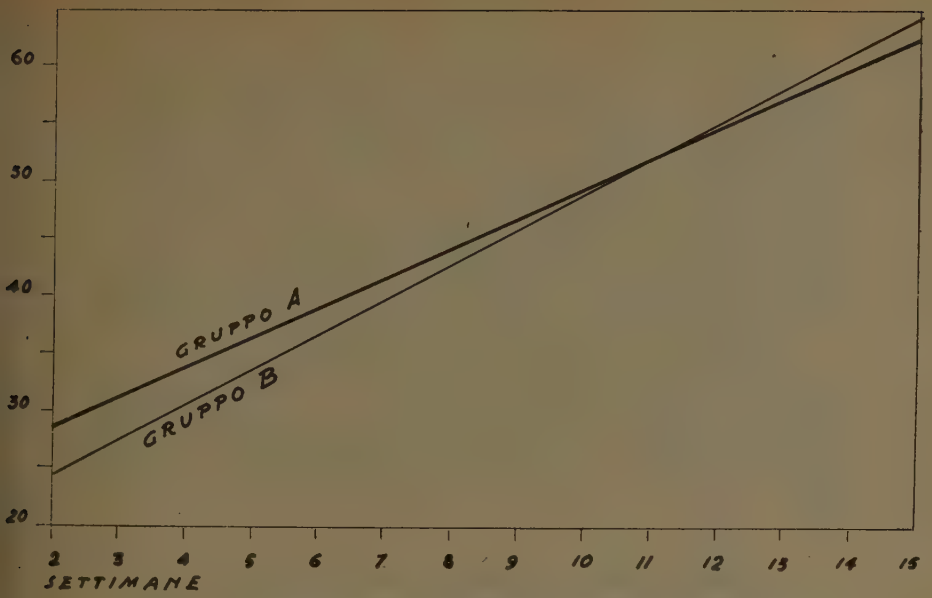


FIG. 11. – Andamento dell'incremento della ritenuta di N nei due gruppi.

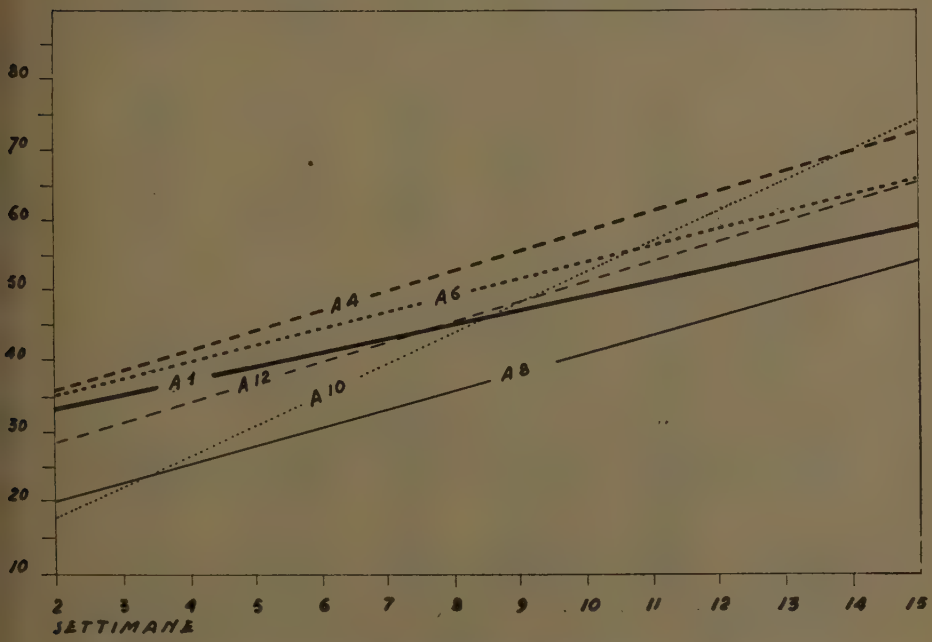


FIG. 12. – Differenze individuali dell'andamento della ritenuta di N nei soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A).

Nèl 2° bilancio eseguito a 70 giorni dal primo la ingestione giornaliera di N risultò aumentata nei due gruppi in relazione all'incremento di peso vivo realizzato e quindi alle maggiori esigenze di mantenimento e di produzione. La ritenuta di N aumentò anch'essa notevolmente (tabella XVII e fig. 11) ma le differenze fra i due gruppi si attenuarono e la maggiore ritenuta segnata dal gruppo A trattato con gli estrogeni nel 1° bilancio si annullò quasi del tutto essendosi abbassata appena al 0,98 % (g 65,25 contro g 64,61). Anche per l'N ritenuto espresso in percentuale dello ingerito e l'N ritenuto per kg di peso vivo la differenza fra i due gruppi si attenuò e cessò di essere significativa.

In valore assoluto ritenute di N per kg di peso vivo riscontrate nel 1° e nel 2° bilancio risultano superiori a quelle medie riportate dall'Armsby per bovini di uguale peso vivo, probabilmente per il fatto che nelle nostre razze da carne, segnatamente nella « Chianina », l'incremento medio giornaliero di peso vivo è nettamente superiore a quello delle razze estere.

Tabella XVII. - **N ritenuto nel 2° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio	N ingerito	N ritenuto	N ritenuto in % dell'ingerito	N ritenuto per kg di peso vivo
	Kg	g	g	%	g
A_1	438,8	171,28	59,45	34,72	0,135
A_4	389,4	172,10	72,50	49,89	0,186
A_6	412,9	165,23	65,64	39,64	0,159
A_8	383,2	165,26	54,37	32,88	0,142
A_{10}	414,6	165,90	74,13	44,79	0,178
A_{12}	351,5	167,74	65,38	39,06	0,158
Medie . . .	**398,4**	**168,03**	**69,25**	**38,83**	**0,163**

Gruppo A controllo	Peso vivo medio	N ingerito	N ritenuto	N ritenuto in % dell'ingerito	N ritenuto per kg di pero vivo
	Kg	g	g	%	g
B_3	428,2	173,07	79,26	45,80	0,184
B_5	402,8	173,38	63,42	36,58	0,157
B_6	401,6	173,84	74,60	42,92	0,185
B_7	383,4	163,83	62,32	38,51	0,162
B_9	363,6	263,95	57,69	35,19	0,158
B_{11}	454,1	158,26	50,35	31,84	0,121
Medie . . .	**391,1**	**167,39**	**64,61**	**36,60**	**0,159**

Differenza delle percentuali dei gruppi: $\lambda = 1,37$ non significativa

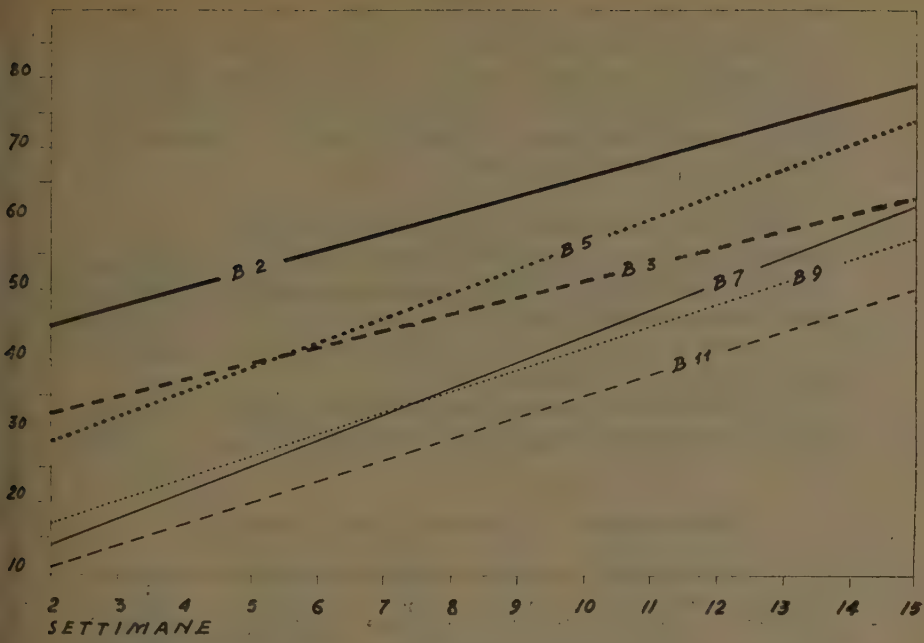


FIG. 13. – Differenze individuali dell'andamento della ritenuta di N nei controlli (gruppo B).

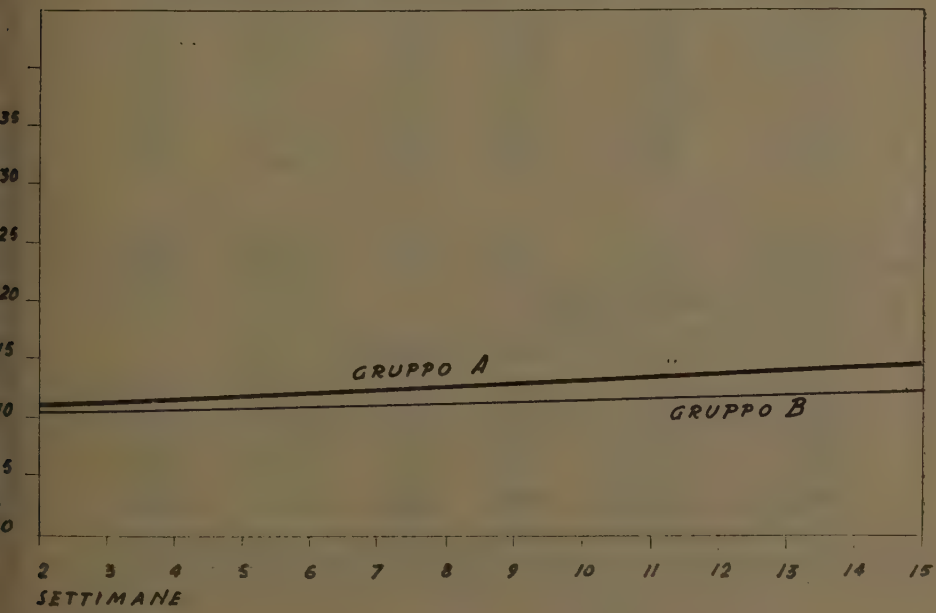


FIG. 14. – Incremento della ritenuta di P nei due gruppi.

I risultati ottenuti rendono palese la insicurezza delle ritenute di N desunte dalla esecuzione di uno solo o di pochi bilanci dell'N e si allontanano molto dai risultati ottenuti da M. T. Clegy e H. H. Cole (1954), i quali riscontrarono nei soggetti trattati con l'estrogeno una ritenuta di N circa doppia di quella dei controlli.

Ritenuta di fosforo. — Nel 1° bilancio (tabella XVIII) la quantità di fosforo ritenuta dal gruppo A, trattato con l'estrogeno (g 11,17) risultò analoga a quella trattenuta dai controlli (g 10,94) e presso a poco uguale fu la ritenuta di P espressa in percento dell'ingerito e la ritenuta per kg di peso vivo. La differenza fra le ritenute di appena il 2,92 % non risultò significativa.

Nel 2° bilancio la ritenuta di P risultò invece superiore del 16,2 % (g 14,70 contro g 12,3) nel gruppo A trattato con l'estrogeno e la diffe-

Tabella XVIII. - **P ritenuto nel 1° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio	P ingerito	P ritenuto	P ritenuto in % dell'ingerito	P ritenuto per kg di peso vivo
	kg	g	g	%	g
A_1	355,5	25,95	12,08	46,59	0,034
A_4	298,5	25,62	12,05	47,02	0,040
A_8	301,3	24,40	16,88	69,18	0,056
A_9	285,3	16,24	7,88	48,54	0,027
A_{10}	328,8	23,78	8,88	37,45	0,027
A_{12}	275,9	25,55	9,26	39,34	0,033
Medie . . .	**307,5**	**23,25**	**11,67**	**48,06**	**0,036**

Gruppo B controllo	Peso vivo medio	P ingerito	P ritenuto	P ritenuto in % dell'ingerito	P ritenuto per kg di peso vivo
	kg	g	g	%	g
B_2	314,6	27,04	13,12	48,54	0,041
B_3	314,1	25,87	12,86	49,70	0,040
B_5	309,7	23,24	14,08	60,59	0,036
B_7	304,9	15,09	8,08	50,21	0,026
B_9	295,4	18,92	10,42	55,03	0,035
B_{11}	341,4	24,24	6,24	25,75	0,018
Medie . . .	**313,3**	**22,57**	**10,94**	**48,49**	**0,034**

Differenze delle percentuali dei gruppi $\lambda = (-0,52)$ non significativa

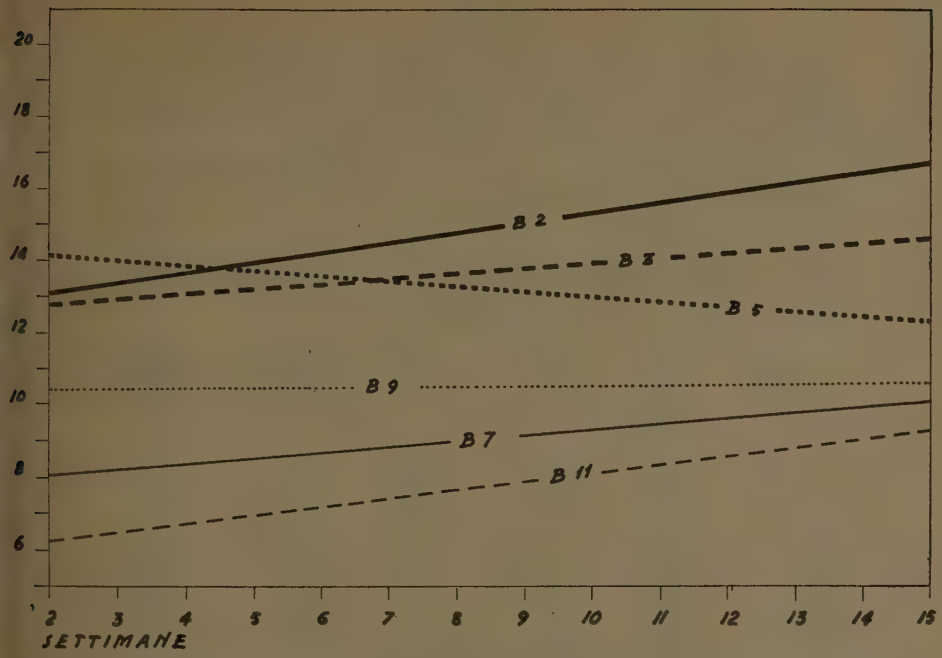


Fig. 15. – Differenze individuali dell'andamento della ritenuta di P nei controlli (gruppo B).

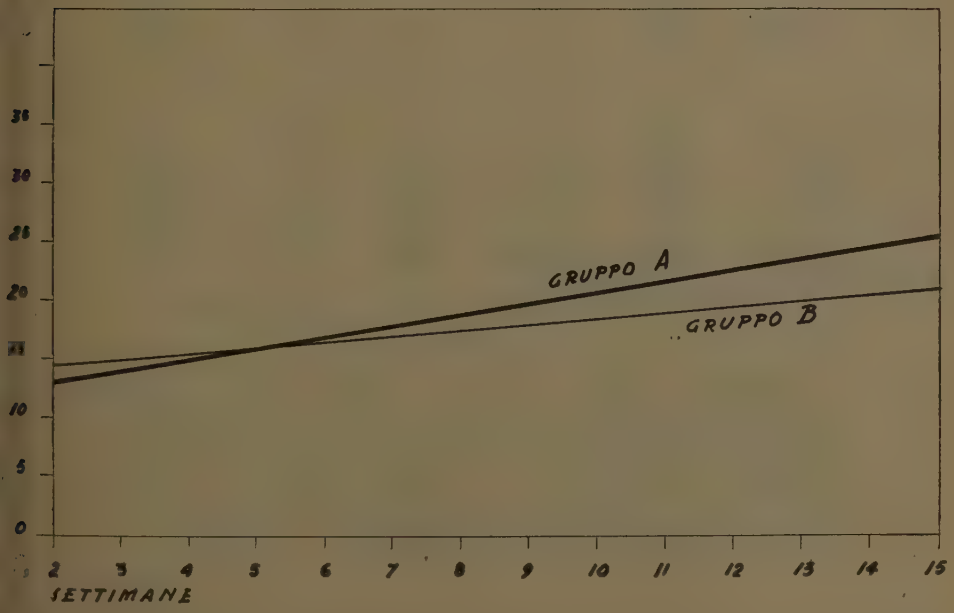


Fig. 16. – Incremento della ritenuta di Ca nei due gruppi.

renza (tabella XIX) statisticamente molto significativa. Ma anche in questo caso come già si è notato per la ritenuta dell'N si sono avuti risultati differenti da un bilancio all'altro e pertanto appare insicura la conclusione tratta dalle risultanze dell'uno o dell'altro bilancio.

La ritenuta media di P tratta dai risultati dei due bilanci appare superiore del 9,56% (16,20%, 2,92%) nel gruppo trattato con l'estrogeno

TABELLA XIX. - **P ritenuto nel 2° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio	P ingerito	P ritenuto	P ritenuto in % dell'ingerito	P ritenuto per kg di peso vivo
	kg	g	g	%	g
A_1	438,8	35,60	16,72	46,97	0,038
A_4	389,4	35,84	19,85	51,52	0,051
A_6	412,9	31,53	11,33	35,96	0,027
A_8	383,2	31,50	10,09	32,06	0,026
A_{10}	414,6	31,29	14,55	46,52	0,055
A_{12}	351,5	30,83	15,63	50,70	0,044
Medie . . .	**398,4**	**32,76**	**14,70**	**44,86**	**0,036**

Gruppo B controllo	Peso vivo medio	P ingerito	P ritenuto	P ritenuto in % dell'ingerito	P ritenuto per kg di peso vivo
	kg	g	g	%	g
B_2	428,2	35,74	16,72	46,79	0,038
B_3	402,8	35,69	14,68	41,12	0,036
B_5	401,6	33,62	12,28	36,55	0,030
B_7	383,4	30,54	10,14	33,19	0,026
B_9	363,6	30,43	10,76	35,37	0,029
B_{11}	414,1	28,87	9,31	32,25	0,022
Medie . . .	**399,0**	**34,48**	**12,31**	**37,92**	**0,030**

Differenza delle percentuali dei gruppi $\lambda = 18,00$ significativa

Ritenuta di calcio. — Nella formulazione dei bilanci del Ca, come già è stato accennato, si è tenuto conto del Ca ingerito con l'acqua.

I dati riassunti nella tabella XX mostrano che nel 1° bilancio il Ca ritenuto dai soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A) risultò inferiore del 12,1 % (g 13,02 contro g 14,80) a quello ritenuto dai controlli e differenze individuali notevoli si manifestano nei due gruppi.

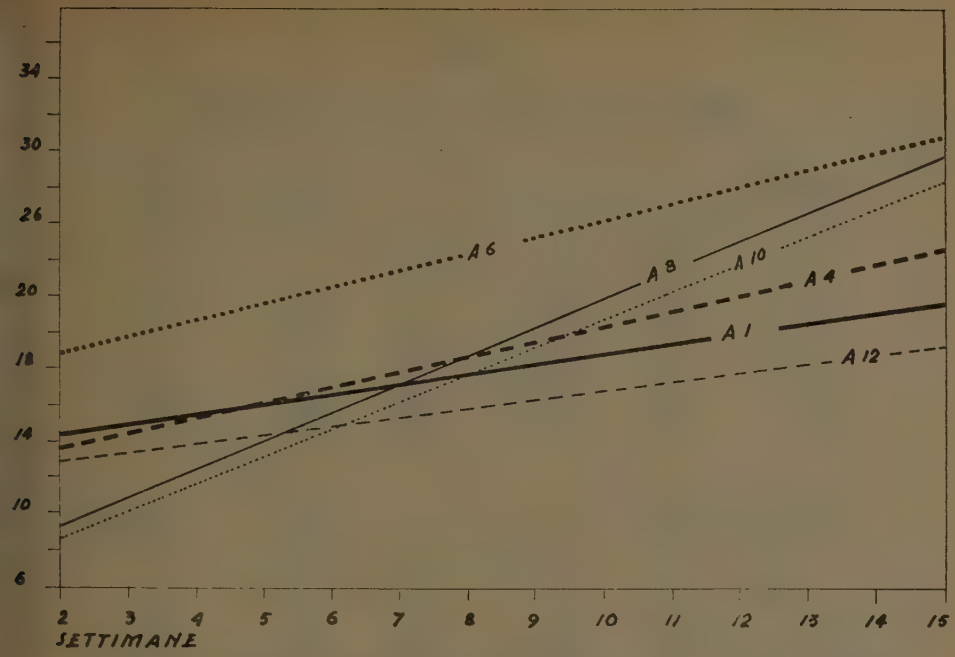


FIG. 17. – Differenze individuali dell'andamento della ritenuta di Ca nei soggetti trattati con l'estrogeno (gruppo A).

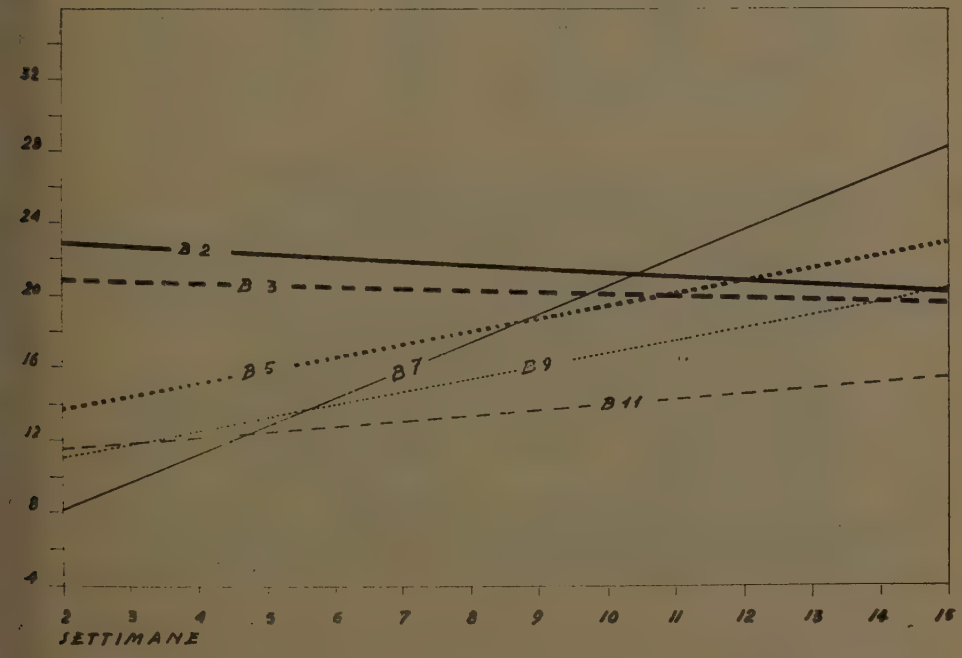


FIG. 18. – Differenze individuali dell'andamento della ritenuta di Ca nei controlli (gruppo B).

TABELLA XX. - **Ca ritenuto nel 1° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio	Ca ingerito	Ca ritenuto	Ca ritenuto in % dell'ingerito	Ca ritenuto per kg peso vivo
	kg	g	g	%	g
A_1	355,5	60,10	14,49	24,11	0,040
A_4	298,5	58,00	13,86	23,90	0,046
A_8	311,3	50,23	18,78	37,39	0,052
A_9	285,3	35,67	9,30	26,24	0,032
A_{10}	328,7	45,13	8,73	19,36	0,026
A_{12}	275,9	44,48	12,94	29,11	0,046
Medie . . .	**307,5**	**48,83**	**13,02**	**26,66**	**0,042**

Gruppo B controllo	Peso vivo medio	Ca ingerito	Ca ritenuto	Ca ritenuto in % dell'ingerito	Ca ritenuto per kg peso vivo
	kg	g	g	%	g
B_3	314,6	62,63	23,00	36,73	0,027
B_5	314,1	62,21	20,99	33,74	0,066
B_6	309,7	47,93	13,99	29,18	0,045
B_7	304,9	38,68	8,08	20,90	0,026
B_9	295,4	38,75	11,27	29,08	0,038
B_{11}	341,4	47,98	11,50	23,24	0,033
Medie . . .	**313,3**	**49,70**	**14,80**	**29,79**	**0,047**

Differenza delle percentuale dei gruppi $\lambda = -10{,}91$ significativa

Nel 2° bilancio, invece, la ritenuta di Ca dei soggetti trattati con l'estrogeno (tabella XXI) superò del 18,06 % quella dei controlli, le differenze individuali si attenuarono e la differenza fra i due gruppi, manifestatasi in senso opposto, risultò altamente significativa. Il risultato contraddittorio ottenuto starebbe a dimostrare che malgrado la significatività del risultato del 2° bilancio la ritenuta del Ca non può considerarsi con sicurezza influenzata dal trattamento con l'estrogeno.

Il rapporto Ca/P delle ritenute dei due elementi variò poco nei gruppi essendosi avuto nel 1° bilancio un rapporto pari a 1,16 per il gruppo trattato con l'estrogeno — gruppo A — ed un rapporto pari a 1,07 per il gruppo di controllo.

Nel 2° bilancio in valore assoluto il rapporto Ca/P risultò sensibilmente aumentato, ma i valori dei rapporti (1,67; 1,70) furono quasi identici nei due gruppi.

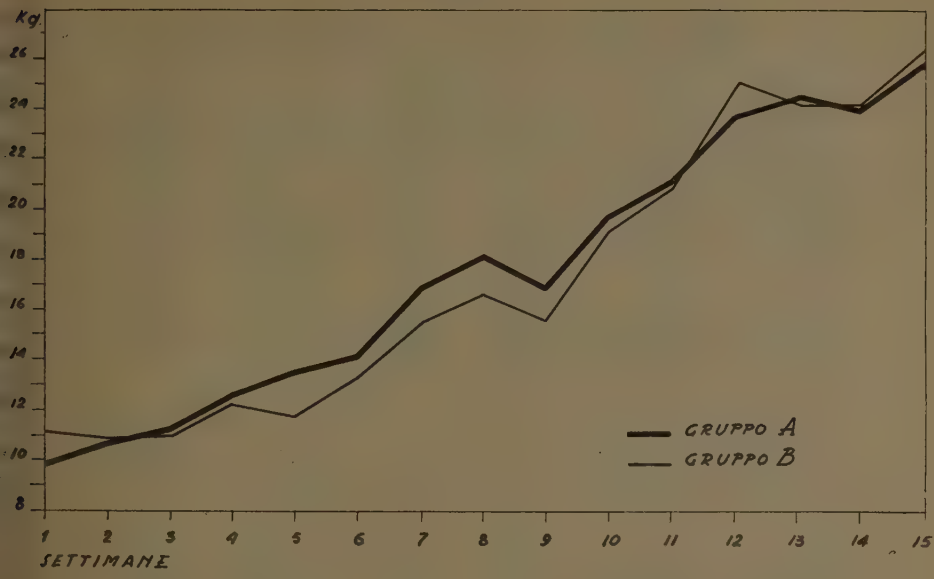


FIG. 19. – Ingestione media giornaliera di acqua dei due gruppi nel 1° periodo.

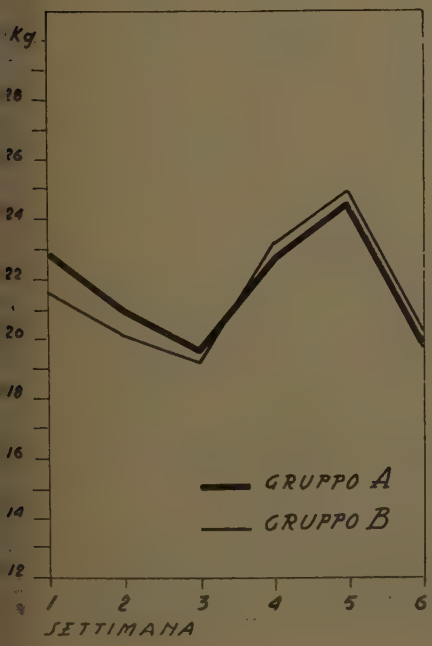


FIG. 20. – Ingestione media giornaliera di acqua dei due gruppi nel 2° periodo.

TABELLA XXI. - **Ca ritenuto nel 2° bilancio**

Gruppo A trattato	Peso vivo medio	Ca ingerito	Ca ritenuto	Ca ritenuto in % dell'ingerito	Ca ritenuto per kg peso vivo
	kg	g	g	%	g
A_1	438,8	51,81	21,78	42,05	0,049
A_4	389,4	53,05	24,51	46,21	0,063
A_8	412,9	58,15	30,90	53,14	0,074
A_9	383,2	58,47	29,93	51,20	0,078
A_{10}	414,6	53,14	28,26	53,18	0,068
A_{12}	351,5	52,62	19,31	36,71	0,055
Medie . . .	**398,4**	**54,54**	**25,78**	**47,28**	**0,064**

Gruppo B controllo	Peso vivo medio	Ca ingerito	Ca ritenuto	Ca ritenuto in % dell'ingerito	Ca ritenuto per kg peso vivo
	kg	g	g	%	g
B_2	428,2	53,56	20,03	37,41	0,046
B_3	402,8	53,68	19,64	36,59	0,048
B_5	402,6	59,32	23,01	38,79	0,057
B_7	383,4	57,21	28,30	49,47	0,073
B_6	363,6	54,66	20,33	39,35	0,055
B_{11}	414,1	51,77	15,45	29,85	0,037
Medie . . .	**399,0**	**54,53**	**21,13**	**38,75**	**0,053**

Differenza delle percentuali dei gruppi $\lambda = 28,45$ significativa

Estrogeni e qualità delle carni

L'influenza esercitata dagli estrogeni sulla qualità delle carni ha formato oggetto di molte ricerche, ma alcuni punti restano tuttora da chiarire. Gli aspetti maggiormente indagati risultano: l'influenza esercitata dal trattamento sulle rese alla mattazione, sul contenuto in umidità delle carni, sulle percentuali di tessuto muscolare, grasso ed ossa e quindi sul rendimento in parte edibile, sul peso di alcuni organi e ghiandole, sui principali caratteri organolettici delle carni e sulla presenza o meno di estrogeni nei vari organi e tessuti.

Resa alla mattazione. — La mattazione fu praticata al termine delle esperienze (giorni 227) dopo 24 ore di digiuno, servendoci per la preparazione ed il sezionamento delle carcasse di sezionatori esperti,

mentre i pesi delle carcasse e delle varie parti ed organi furono rilevati ed annotati da due di noi.

I dati riportati nelle tabelle XXII e XXIII mostrano che pur notandosi nei soggetti, sia per i trattati che per i controlli, differenze notevoli del peso vivo, alla mattazione si ebbero rese del tutto analoghe nel gruppo di controllo (tabella XXIII) e meno uniformi nel gruppo dei soggetti trattati la cui resa media è risultata alquanto inferiore a quella media dei controlli, ma la differenza fra le rese medie dei due gruppi non risultò significativa.

Tabella XXII. - **Rese alla mattazione dei soggetti trattati con l'estrogeno**

	Soggetti trattati						
	A_1	A_4	A_7	A_8	A_{10}	A_{12}	Medie
Età alla macellazione (giorni)	505	461	451	443	448	416	**454**
Durata delle esperienze (giorni)	227	227	227	227	227	227	**227**
Peso vivo alla mattazione dopo 24 ore di digiuno (kg)	596,6	507,0	599,9	562,0	603,0	511,0	**563,1**
Peso morto a freddo (kg) . . .	380,5	324,0	368,5	352,5	372,0	311,5	**351,1**
Resa in %	**63,8**	**63,9**	**61,5**	**62,7**	**61,7**	**61,0**	**62,4**

Tabella XXIII. - **Rese alla mattazione dei soggetti del gruppo di controllo**

	Soggetti di controlli						
	B_2	B_3	B_5	B_7	B_9	B_{11}	Medie
Età alla macellazione (giorni)	483	472	447	458	437	432	**455**
Durata delle esperienze (giorni)	227	227	227	227	227	227	**227**
Peso vivo alla mattazione dopo 24 ore di digiuno (kg)	617,0	585,4	520,0	581,0	484,0	555,0	**557,1**
Peso morto a freddo (kg) . .	388,5	370,0	326,0	365,0	305,0	349,5	**350,7**
Resa in %	**63,0**	**63,2**	**62,7**	**62,8**	**63,0**	**63,0**	**63,0**

Umidità delle carni. — Il contenuto percentuale in acqua esercitata influenza su alcuni caratteri organolettici delle carni e sulla composizione centesimale degli incrementi di peso vivo.

Aumento del contenuto percentuale di acqua è stato osservato da W. M. Beeson e coll. (1956) nel tessuto muscolare in soggetti trattati con esestrolo rispetto ai controlli; nelle esperienze di F. N. Andrevs e coll. (1956) su soggetti trattati con dietilstilbestrolo, dienestrolo, esestrolo a livello di 10 mg *pro die* e da altri autori.

Un'indagine particolare è stata da noi compiuta sotto questo aspetto a partire dalla quantità di acqua giornalmente consumata dai soggetti trattati e dai controlli, la cui determinazione si era resa necessaria ai fini della determinazione del bilancio del calcio di cui si è detto.

Tabella XXIV. **- Quantità media di acqua effettivamente ingerita giornalmente dai soggetti trattati per via orale con dietilstilbestrolo**

Periodi sperimentali	Soggetti trattati						
	A_1 kg	A_4 kg	A_6 kg	A_8 kg	A_{10} kg	A_{12} kg	Media di gruppo kg
1° periodo sperimentale (giorni 105)	18,7	19,0	18,5	15,7	16,5	17,6	**17,6**
2° periodo sperimentale (giorni 42)	23,4	23,2	21,5	21,7	21,7	18,5	**21,6**
3° periodo sperimentale (giorni 77)	20,2	22,5	19,9	19,8	21,4	18,3	**20,4**
Media . . .	20,7	21,5	19,9	19,0	19,8	18,1	**19,8**

Tabella XXV. **- Quantità media di acqua effettivamente ingerita giornalmente dai soggetti del gruppo di controllo**

Periodi sperimentali	B_2 kg	B_3 kg	B_5 kg	B_7 kg	B_9 kg	B_{11} kg	Media di gruppo kg
1° periodo sperimentale (giorni 105)	18,1	15,7	18,5	13,3	20,6	17,3	**17,3**
2° periodo sperimentale (giorni 42)	19,8	20,0	20,5	17,4	29,3	22,1	**21,5**
3° periodo sperimentale (giorni 77)	19,7	19,1	20,8	18,2	29,3	20,8	**21,3**
Medie . . .	19,2	18,2	19,9	16,3	26,4	20,0	**19,4**

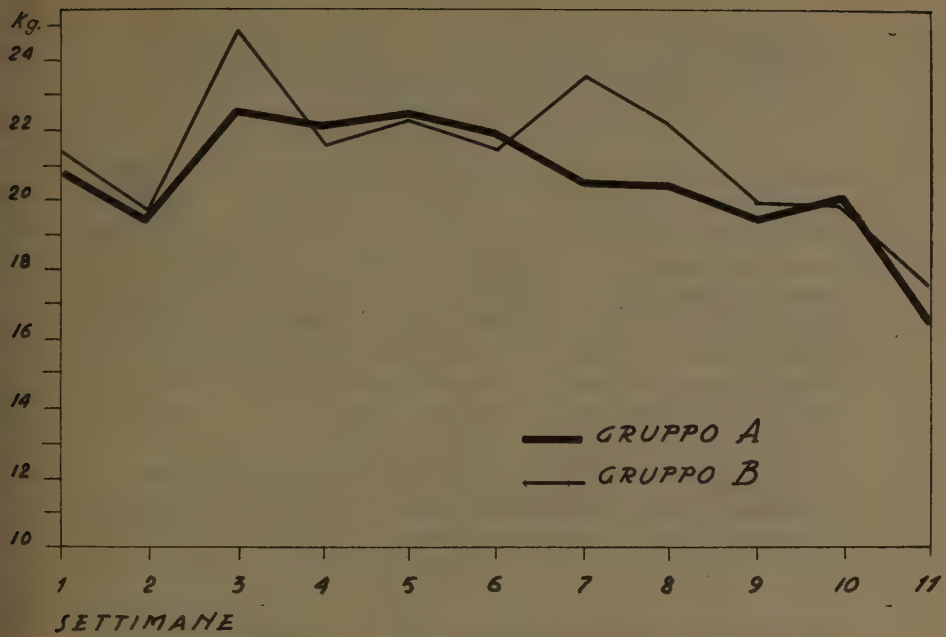


FIG. 21. – Ingestione media giornaliera di acqua dei due gruppi nel 3° periodo.

I dati riportati in riassunto nelle tabelle XXIV e XXV mostrano che la quantità media di acqua giornalmente ingerita da ciascun gruppo è risultata pressochè uguale e data l'accuratezza delle osservazioni fatte è da escludere che il trattamento per via orale con dietilstilbestrolo possa ingenerare un maggior bisogno di acqua.

Alla mattazione il contenuto percentuale in acqua è stato determinato sulla 12ma costola intera (tessuto muscolare, grasso, ossa), su campioni di muscoli del collo, sulla sezione trasversale del muscolo *Longissimus dorsi*, sul fegato, sul rene, sul grasso di deposito perirenale.

I dati riportati nelle tabelle XXVI e XXVII mostrano che per nessuno dei tessuti presi in considerazione esistono differenze sensibili del contenuto percentuale in umidità fra i soggetti trattati con l'estrogeno ed i soggetti di controllo, pur notandosi nei tessuti di questi ultimi un lievissimo maggiore contenuto di umidità, particolarmente nei reni.

Si può pertanto concludere in base all'insieme dei dati esposti che, probabilmente, è da escludere l'influenza esercitata dal trattamento con gli estrogeni sul contenuto percentuale in acqua dei tessuti dell'organismo.

Tabella XXVI. - **Contenuto percentuale di acqua di alcuni tessuti ricavati dalle carcasse dei soggetti trattati con l'estrogeno**

	A_1	A_4	A_8	A_8	A_{10}	A_{13}	Media di gruppo
	%	%	%	%	%	%	%
12ma costola intera	49,5	51,4	50,6	54,1	53,5	49,1	49,1
Muscoli del collo	76,4	77,5	75,5	76,7	76,6	78,5	76,6
Sezione *longissimus dorsi* . . .	75,3	—	73,5	74,5	74,5	76,0	74,8
Fegato	72,7	71,1	73,4	74,1	72,9	71,8	73,0
Rene	80,4	81,6	78,0	75,0	77,1	79,7	76,0
Grasso di deposito parirenale . .	5,0	9,9	6,6	4,9	5,0	4,2	5,14

Tabella XXVII. - **Contenuto percentuale di acqua di alcuni tessuti ricavabili dalle carcasse dei soggetti di controllo**

	B_4	B_5	B_6	B_7	B_9	B_{11}	Media di gruppo
	%	%	%	%	%	%	%
12ma costola intera	49,4	53,8	50,6	54,2	48,5	51,2	51,3
Muscoli del collo	76,4	74,6	76,4	77,1	77,2	78,1	76,7
Sezione *longissimus dorsi* . . .	75,5	76,9	—	75,7	75.2	74,9	75,6
Fegato	75,6	74,6	74,2	75,5	72,3	74,7	74,5
Rene	79,0	77,4	81,2	83,8	81,9	80,5	80,5
Grasso di deposito perirenale . .	5,8	4,9	7,7	4,6	5,2	6,4	6,4

Grassezza delle carni. — Nella maggior parte delle esperienze concernenti l'impiego degli estrogeni sintetici nello ingrassamento dei vitelloni e manzi le carcasse dei soggetti trattati risultano, generalmente, meno grasse di quelle dei controlli. Si ritiene, quindi, che gli estrogeni stimolino, almeno nei maschi interi, più la formazione di tessuto muscolare e di osso che di grasso. Ciò, se ulteriormente comprovato, rivestirebbe notevole importanza pratica dato che il mercato delle carni va orientandosi sempre più verso la richiesta di tagli magri.

Nelle nostre esperienze la valutazione della grassezza delle carcasse oltrechè fondarsi sull'esame visivo diretto (valutazione commerciale) fu anche basata su un criterio meno soggettivo di giudizio (test della

12ma costola) consistente nella determinazione ponderale del grasso di deposito asportabile della 12ma costola, espresso in percentuale del peso totale della costola, e sulla determinazione analitica dell'estratto etereo del tessuto muscolare della costola stessa per il grasso d'infiltrazione muscolare non asportabile meccanicamente.

I dati riportati nella tabella XXVIII mostrano * che le differenze notate fra i due gruppi risultarono significative al livello del 95 % per il grasso asportabile meccanicamente espresso in sostanza fresca e per il contenuto di estratto etereo (grasso intramuscolare) del tessuto muscolare della costola, mentre non risultò significativa la differenza fra i gruppi per il grasso asportabile riferito alla sostanza secca della costola.

I dati ottenuti in base al test adottato confermano l'esistenza di una minore deposizione di grasso nei soggetti trattati con l'estrogeno rispetto ai controlli, ma l'esame delle carcasse compiuto da un tecnico specializzato in base all'aspetto generale delle carcasse, al grado di copertura dei reni, alla marezzatura, ecc. non rivelò una netta differenza di grassezza fra le carcasse dei due gruppi come appare dalle figg. 22 e 23 riproducenti le carcasse di due soggetti (uno trattato, l'altro di controllo) giudicate le più differenti per il grado di grassezza.

Tessuto muscolare. — Lo sviluppo del tessuto muscolare (tabella XXIX) giudicato in base ai tests 12ma costola e superficie di taglio del *longissimus dorsi* malgrado le forti differenze individuali notate fra i due gruppi (soprattutto in quello di controllo) non si mostrò significativamente più elevato nei soggetti trattati con l'estrogeno. Il giudizio sulla qualità commerciale delle carni (grana, colore, consistenza, succosità, ecc.) risultò superiore in quattro dei soggetti trattati con l'estrogeno ed in due soggetti di controllo.

Sviluppo osseo. — Lo sviluppo osseo giudicato comparativamente in base al test della proporzione in cui l'osso si trovò presente nella 12ma costola rispetto al peso totale della costola (tabella XXX) risultò significativamente più elevato nei soggetti trattati con l'estrogeno analogamente a quanto è stato osservato nelle proprie esperienze da G. E. Lamming (1956), da J. A. Crichton (1957) e da altri.

---

* Si è ancora adottato l'indice λ per il confronto tra percentuali, riferendosi come unità al decigrammo. Il livello di significatività considerato è il 95 %.

TABELLA XXVIII. - **Grasso asportabile della 12ma costola espresso in percentuale del peso totale della costola, contenuto in estratto etereo del tessuto muscolare della costola, numero di iodio relativo**

Determinazioni	Gruppo A, trattato						Medie	Gruppo B, controllo						Medie
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}		B_2	B_5	B_3	B_7	B_9	B_{11}	
1. – Grasso asportabile espresso in % del peso totale della costola allo stato fresco . . . . . (%)	9.7	12.4	8.5	10.5	8.5	9.0	**9.76**	9.0	7.5	9.1	7.3	11.3	10.8	**9.17**
2. – Grasso asportabile espresso in % del peso totale in sostanza secca della costola . . . . (%)	12.1	16.0	12.2	14.1	11.1	10.9	**12.37**	11.8	11.4	12.7	11.0	14.7	15.3	**12.80**
3. – Contenuto di estratto etereo della parte muscolare della costola . . . . . (%)	27.63	27.92	38.91	39.20	37.72	28.76	**33.36**	33.32	30.35	37.35	32.11	45.74	39.22	**35.25**
4. – Numero di iodio relativo del grasso . . . . . (%)	32.0	32.4	30.3	30.0	33.6	36.0	**32.4**	31,0	36.0	36.0	30.3	30.0	31.2	**31.6**

Differenza delle percentuali dei gruppi: per il grasso espresso in sostanza fresca $\lambda = 2{,}024$ significativo
per l'estratto etereo $\lambda = 4{,}707$ significativo

Sviluppo di alcuni organi e ghiandole. — Numerose osservazioni risultano fatte sullo sviluppo di alcuni organi e ghiandole di animali trattati con estrogeni. M. T. Clegy e H. H. Cole (1954) hanno riscontrato nei soggetti trattati aumento di peso non significativo della tiroide dei maschi, significativo delle giovenche. V. R. Cahill e coll. (1956) hanno invece trovato nei soggetti trattati con estrogeni, surrenali significativamente più pesanti e tiroide meno pesante. R. Deans e coll. (1956) tiroide normale nei soggetti trattati e nei controlli.

Nelle nostre esperienze non sono state notate (tabella XXXI) differenze significative per i reni, testicoli, surrenali, tiroide.

Costituenti del sangue. — Allo scopo di confrontare i dati ottenuti da M. T. Clegy e F. D. Carrol (1956) del Collegio di Agricoltura dell'Università Davis in California, su gruppi di otto soggetti « Hereford » di due anni di età (uno trattato con impianto di compressa di 60 mg di stilbestrolo, l'altro controllo), con dati nostri si è proceduto alla determinazione del sodio e del potassio ematico rispettivamente con i metodi di Bahind e Kramer e di Tisdall e della glicemia con il metodo Folin e Wu in tutti i soggetti in esperimento.

I dati riportati nella tabella XXXII mostrano che le lievi differenze riscontrate fra le medie dei due gruppi (trattati e controlli) non furono significative.

Estrogeni nelle carni. — Non essendo nel nostro programma la ricerca degli estrogeni nelle carni ci siamo limitati a saggiare con il metodo A. Mariani e L. Tentori alcuni tessuti ricavati dalle carcasse dei soggetti in esperimento.

Il metodo è basato sulla nitrazione dei fenoli parasostituiti che, dando una colorazione gialla, permette la determinazione colorimetrica con il massimo di assorbimento a 440 mμ degli estrogeni contenuti nelle preparazioni farmaceutiche. Furono saggiati:

Muscoli del collo: reazione negativa nei muscoli dei soggetti A_1, A_4, A_6, A_8; tracce minime nei muscoli dei soggetti A_{10} e A_{12} tutti trattati con l'estrogeno fino a 48 ore prima della mattazione. Negativa la reazione nei muscoli dei controlli B_2, B_5, B_7, B_{11}; tracce nei controlli B_3 e B_9.

Fegato: reazione positiva in tutti i soggetti (trattati e controlli) valutabile, espressa in stilbestrolo, intorno a mg 0,2-1 in 100 grammi di sostanza fresca.

FIG. 22. – Carcassa vitello 4, trattato.

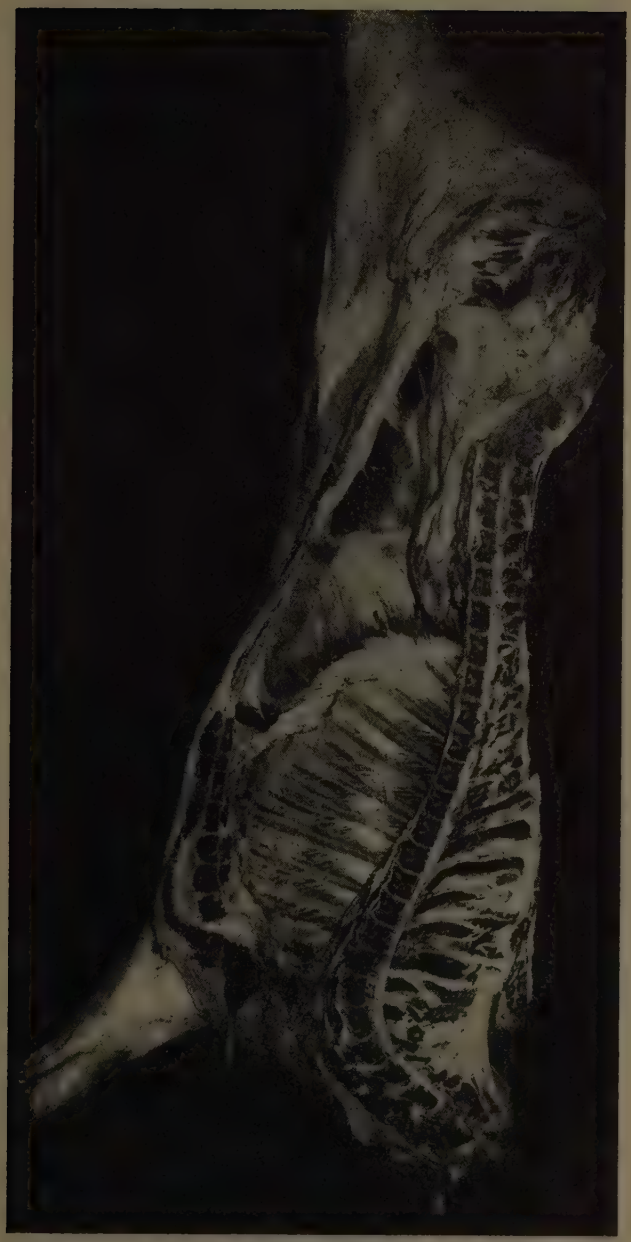


FIG. 22–A. – Mezzena vitello 4, trattato.

Tabella XXIX. **- Tessuto muscolare della 12ma costola espresso in percentuale del peso totale della costola, tenore in protidi grezzi della sostanza secca, superficie di taglio della parte mediana del *longissimus dorsi***

	Soggetti trattati						Medie di gruppo	Controlli						Medie di gruppo
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}	%	B_2	B_3	B_5	B_7	B_9	B_{11}	%
Tessuto muscolare della 12ma costola espresso in % del peso totale della costola . . .(%)	44,9	48,1	53,4	40,5	51,5	46,1	**48,91**	50,4	54,5	52,0	58,0	49,0	50,8	**52,65**
Tessuto muscolare in % della sostanza secca della costola intera . . . . . (%)	25,7	29,0	35,1	36,1	35,0	26,2	**31,05**	33,3	34,1	34,9	39,0	33,2	33,7	**34,53**
Contenuto percentuale di protidi grezzi della sostanza secca del tessuto muscolare . . . . . .(%)	68,88	68,74	58,24	57,99	59,62	67,86	**63,39**	63,65	66,43	59,69	64,77	51,83	58,03	**60,63**
Superficie in cm^2 della sezione della parte mediana del *longissimus dorsi* . . . . (cm)	137,38	130,94	127,80	149,10	138,16	125,29	**134,79**	140,14	155,43	176,47	129,53	119,63	153,55	**145,79**

Differenza fra gruppi per la proporzione di tessuto muscolare: $\lambda = -8{,}330$ sulla sost. fresca $= \lambda - 5{,}905$ sulla sost. secca: significativa
Differenza fra gruppi per la superficie taglio *longissimus dorsi*: $F = 5{,}496$ $t_{(16)} = 1{,}365$ non significativo

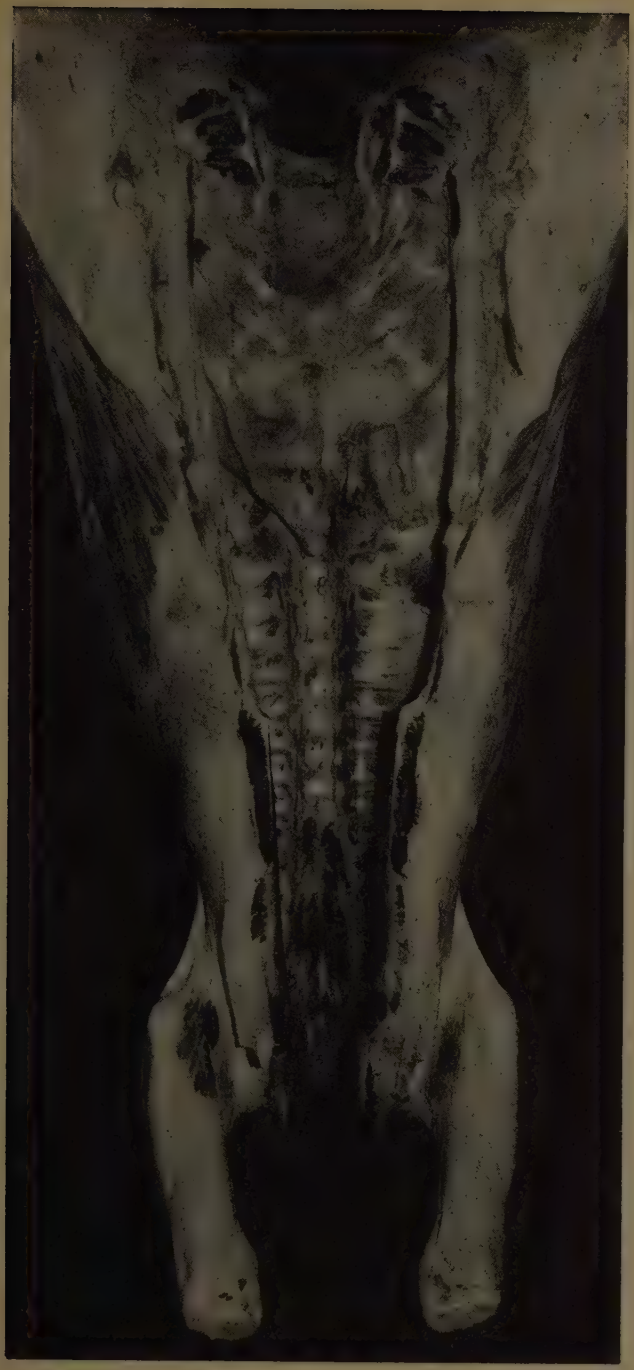


Fig. 23. – Carcassa vitello 5, controllo.

TABELLA XXX. - **Contenuto percentuale di osso nella 12ma costola**

	Soggetti trattati						Media di gruppo	Controlli						Media di gruppo
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}		B_2	B_4	B_6	B_7	B_9	B_{11}	
	%													%
Osso % della sostanza fresca totale	45,4	32,5	38,1	40,0	40,0	41,9	**41,18**	40,6	38,0	38,9	34,7	37,7	38,4	**40,05**
Osso in % della sostanza secca totale	62,2	55,0	52,5	50,8	53,9	62,9	**56,15**	54,9	54,5	52,4	50,0	52,1	51,0	**52,48**

Differenza fra gruppi: per l'osso espresso in percentuale sostanza fresca $\lambda = 2{,}526$ significativo
per l'osso espresso in percentuale sostanza secca $\lambda = 5{,}734$ significativo

TABELLA XXXI. - **Peso di alcuni organi e ghiandole**

	Soggetti trattati						medie	Controlli						medie
	A_1	A_4	A_6	A_8	A_{10}	A_{12}		B_2	B_4	B_6	B_7	B_9	B_{11}	
	g	g	g	g	g	g		g	g	g	g	g	g	
Reni	481,0	487,8	596,0	466,0	574,5	481,5	**467,5**	462,0	402,0	448,0	341,0	448,0	412,0	**450,0**
Surrenali	19,0	23,7	28,0	18,0	22,0	7,0	**19,6**	17,0	22,0	5,0	17,0	5,0	20,0	**13,0**
Tiroide	18,0	22,0	20,0	17,0	30,0	35,1	**20,4**	24,0	33,0	13,0	24,5	13,0	19,0	**24,5**
Testicoli	353,0	406,3	439,0	332,0	521,0	200,0	**387,1**	400,0	328,0	338,0	487,0	358,0	342,0	**377,9**

Reni: $F = 3{,}152$ $t_{(10)}$ 0,260 non significativo
Surrenale: $F = 1{,}096$ $t_{(10)}$ 1,252 non significativo
Tiroide: $F = 3{,}176$ $t_{(10)} = -0{,}545$ non significativo
Testicoli: $F = 1{,}008$ $t_{(10)} = -0{,}363$ non significativo

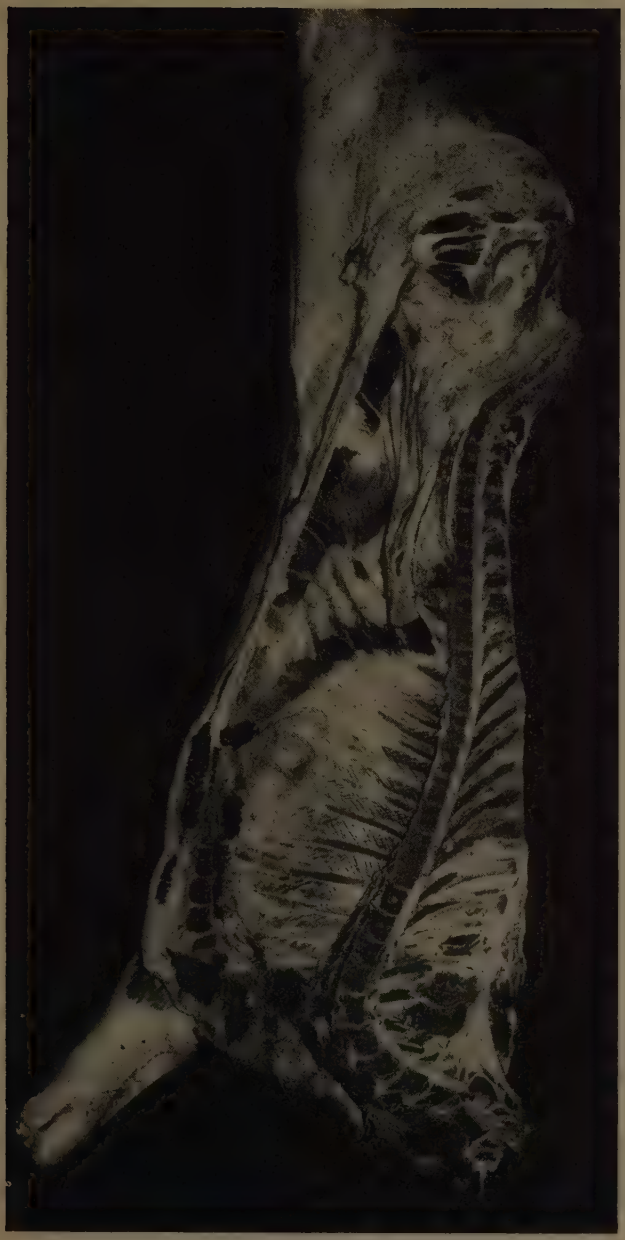


Fig. 23–A. – Mezzena vitello 5, controllo.

TABELLA XXXII. - **Sodio e potassio ematici, glicemia**

Soggetti trattati	Na del siero mg/100 cc	K del siero mg/100 cc	Glucosio nel sangue mg/100 cc	Controlli	Na del siero mg/100 cc	K del siero mg/100 cc	Glucosio nel sangue mg/100 cc
A_1	389,0	16,0	63	B_2	279,3	21,3	—
A_4	295,7	—	63	B_3	278,0	23,0	61
A_6	245,0	20,2	—	B_5	318,0	16,3	68
A_8	256,3	27,7	—	B_7	301,0	26,3	69
A_{10}	257,0	23,1	72	B_9	389,0	21,0	71
A_{12}	377,0	24,0	61	B_{11} . . .	268,2	26,4	—
Medie .	**303,3**	**22,0**	**14**	Medie .	**322,2**	**22,4**	**69**

Sodio $F = 2,062$ $t_{(10)} = 0,070$ non significativo

Grasso perirenale: reazione positiva valutabile in stilbestrolo a circa mg 0,2 in 100 grammi di sostanza fresca nei soggetti A_8 e A_{10} trattati con l'estrogeno e nei controlli B_7 e B_{11}; negativa negli altri trattati e non trattati.

Testicoli: reazione positiva valutabile, espressa in stilbestrolo, intorno a mg 0,6-1 in 100 grammi di sostanza fresca nei soggetti trattati A_1, A_8, A_{10} ed a livello di mg 0,2-0,6 nei testicoli dei controlli B_3, B_7, B_{11}.

Evidentemente il metodo che, secondo gli autori, risponde bene per il controllo operato sui prodotti farmaceutici a base di estrogeni, non è applicabile per mancanza di specificità ai tessuti animali la cui composizione è differente e più complessa.

Il test del peso dell'utero di topine impuberi resta pertanto il metodo di scelta per la sicurezza e la sensibilità estrema. Come già è stato accennato in precedenza e come appare da numerosi altri lavori i risultati dei controlli operati con il test di cui si tratta sono pressochè univoci nell'escludere la presenza di estrogeni in quantità tali da essere nocivi all'uomo, nelle carni degli animali trattati con gli estrogeni per via orale, la cui somministrazione deve essere sospesa almeno 48 ore prima dello abbattimento.

RIASSUNTO

Nell'insieme i risultati delle esperienze sommariamente esposti, condotte con il massimo rigore realizzabile in esperienze pratiche, hanno posto in evidenza: un maggiore accrescimento ponderale medio di circa il 10 % nei soggetti trattati con l'estrogeno; una maggiore utilizzazione dell'energia produttiva della razione dell'ordine di grandezza rispettivamente, del 4,21 % nel 1° periodo sperimentale e del 5,03 % nel 3° periodo. Le differenze tra i gruppi saggiate con il test unilaterale *t* di Student, dato lo scarso numero di varianti, non dimostrarono significatività statistica. Unica significatività, riscontrata al valore critico del 95 % unilaterale fu quella riguardante la digeribilità dei protidi ed il valore energetico della razione calcolato in base ai dati sperimentali, che risultarono lievemente superiori nei soggetti trattati.

Le differenze fra i gruppi delle ritenute percentuali di azoto, fosforo, calcio, riscontrate nei due bilanci, indagate, trattandosi di percentuali, con l'indice di significatività λ (assumendo come unità i centigrammi) risultarono significative nei due bilanci per il calcio, non chiaramente significative per l'azoto ed il fosforo.

Per quanto attiene alle carni non sono state riscontrate, fra i gruppi, differenze significative per la resa alla mattazione; per il contenuto in acqua dei tessuti; per il peso dei reni, dei testicoli, delle tiroidi, delle surrenali. Il test 12ma costola rivelò differenze statisticamente significative nella proporzione del grasso (asportabile ed intramuscolare), risultate inferiori nel gruppo trattato con l'estrogeno, e nella proporzione del tessuto muscolare e dell'osso che risultarono statisticamente superiori, mentre la superficie di taglio del *longissimus dorsi* non presentò differenze significative fra i due gruppi.

I dati esposti lasciano dubbi sull'attendibilità degli elevati incrementi ponderali e del forte miglioramento dell'utilizzazione dell'energia netta della razione attribuiti all'impiego degli estrogeni, nonchè sulla opportunità della loro generalizzazione. Comunque ulteriori conferme si rendono necessarie sulla reale entità dei vantaggi attribuibili allo impiego degli estrogeni per la produzione della carne, basate, essenzialmente, sulla preliminare accertata uniformità della risposta dei soggetti alla razione di base adottata per le esperienze a livello delle esigenze energetiche e qualitative individuali.

SUMMARY

SYNTHETIC ESTROGENS AND MEAT PRODUCTION

By B. Maymone, P. Palazzotto, P. Mazziotti di Celso and E. Bergonzini

In general, the results of the experiments summarized, which were conducted with the maximum severity possible in practical experiments, have revealed: a greater mean weight increase of about 10 % in subjects treated with estrogen; a greater utilization of productive energy of the ration, amounting, respectively, to 4.21 % in the first trial period and 5.03 % in the third period. The differences between the groups tested with the unilateral *t* test of Student did not show statistical significance because of the slight number of variants. The only significance encountered at the critical value of 95 % was that regarding the digestibility of the proteins and the energy value of the ration calculated on the basis of the experimental data, which proved slightly superior in the subjects treated.

The differences between the groups of the percentages retained of nitrogen, phosphorus, and calcium, encountered in the two balances, were investigated, as percentages were involved, with the index of significance λ (assuming as unit the centigrams), and proved significant in the two balances for calcium, and not clearly significant for nitrogen and phosphorus.

As concerns the meats, significant differences have not been found between the groups in the slaughter yield, in the water content of the tissues, in the weight of the kidneys, of the testicles, of the thyroids, and of the suprarenals. The 12th-rib test showed statistically significant differences in the proportion of the fat (removable and intra-muscolar), which proved inferior in the group treated in estrogen, and in the proportion of the muscular tissue and bone, which proved statistically superior, while the sectioned surface of the *longissimus dorsi* did not show significant differences between the two groups.

The data revealed leave doubts on the consideration to be given to the high weight increases and the great improvement of the utilization of the net energy of the ration attributed to the employment of estrogens.

as well as on the advisability of their general use. However, further confirmations are necessary on the real amount of the advantages attributable to the employment of the estrogens for the production of meat, based, essentially, on the preliminary ascertained uniformity of the response of the subject to basic ration adopted for the experiment at the level of the individual energy and qualitative requirements.

BIBLIOGRAFIA

Bickoff, R. L., Booth, A. N., Lyman, R. L., Lineringstom, A. L., Thompson, C. R., Di Eds, F. Commestrol a new estrogen isolated from forage. *Science*, 1957, Vol. 126, p. 969.

Burroughs, W., Culbertson, C. C., and Kastelic, J. *Iowa Exp. Sta. Anim. Husb. Leafl.*, 1955, No. 201.

Byerley, T. C. *U. S. Dept. Agric. Symposium on medicated feeds*, 1956.

Cheng, E., Story, E. D., Yoder, L., Hale, W. H., and Burroughs, W. Estrogenic activity of isoflavone derivatives extracted and prepared from soybean oil meal. *Science*, 1953, Vol. 118, p. 164.

Clegy, M. T., and Cole, H. H. *J. Animal Sci.*, 1954, Vol. 13, p. 108.

Crichton, J. A. *Rep. F.M.C. Mert*, Cambridge, 15th June 1957.

Curnow, D. H., Robinson, T. J., and Underwood, E. J. *Australian J. Experimental Biol. Med. Sci.*, 1948, 26, 171.

Dears, R. *J. of Animal Sci.*, 1956, Vol. 15, p. 1020.

Dodds, E. C., Golberg, L., Lawson, W., and Robinson, R. *Nature*, 1938, Vol. 141, p. 247.

Dodds, E. C., and Lawson, W. *Nature*, 1936, Vol. 137, p. 996.

Erwin, E. S. *J. of Animal Sci.*, 1956, Vol. 15, p. 1147.

Henteger, J. F., Jr. *J. of Animal Sci.*, 1956, Vol. 15, p. 1207.

Kostelic, J., Homeyer, P., and Kline, E. A. *J. of Animal Sci.*, 1956, Vol. 15, p. 189.

Lamming, G. E. *Rep. Sci. Agric. Univ. Nottingham*, 1956, Vol. 66.

Lucifero, M. *Rivista di Zootecnia*, 1958, anno XXXI, p. 112.

Magliano, A., Spisni, D., Censi, B., Frateschi, T. L., e Jannella, G. G. *Rivista di Zootecnia*, 1958, anno XXX, pp. 12, 44, 82.

Mariani, A., e Tentori, L. *Rendiconti Istituto Superiore di Sanità*, 1949, vol. XII, p. 304.

Matsushima, J. K. Recent trends in methods used for efficient beef production. *University of Nebraska. Feedstuffs*, 1959, Vol. 31, No. 22, pp. 18-19.

Quadri, G. *Rivista di Zootecnia*, 1957, anno XXX, p. 112.

Raffini, F., e Fregnan, G. *Boll. Soc. Ital. Biol. Sperim.*, 1958, vol. XXXIV, p. 484

Turner, C. W. *J. Animal Sci.*, 1956, Vol. 15, p. 13.

Ricevuto il 29 marzo 1960.

ISTITUTO SPERIMENTALE ZOOTECNICO
ROMA

B. Maymone, J. Krippl e A. M. Pilla*

EFFETTI DI UN VENTICINQUENNIO DI SELEZIONE IN LINEA MASCHILE IN UN GREGGE OVINO CHIUSO

Sommario: 1. Premessa. — 2. Fonte dei dati. — 3. Effetto sul peso corporeo. — 4. Effetto su alcuni caratteri somatici. — 5. Effetto sulla produzione del latte. — 6. Effetto sulla produzione della lana. — Riassunto. — Summary. — Bibliografia.

1. - Premessa

Il miglioramento delle attitudini produttive presenta nei greggi ovini transumanti difficoltà di attuazione non lievi dovute alle scarse possibilità di modificare l'ambiente nel quale l'allevamento si svolge, alle consuetudini secolari che ne regolano la struttura e, nella generalità dei casi, alla dubbia convenienza economica d'indirizzarlo verso la specializzazione, dato che la triplice attitudine (carne, latte, lana) propria dei greggi transumanti oltre a conservare nei soggetti un certo grado di rusticità, indispensabile all'esercizio della transumanza, conferisce una relativa stabilità al reddito globale del gregge in rapporto alle oscillazioni delle quotazioni di mercato dei singoli prodotti.

In condizioni siffatte di allevamento il modo più semplice di miglioramento consiste nella selezione massale potenziata dall'impiego di arieti considerati di punta per i caratteri somatici di cui sono dotati e per le produzioni fornite dalle madri: siano essi allevati nel medesimo gregge o provenienti da allevamenti ritenuti più produttivi. Questo indirizzo di miglioramento è favorito dallo Stato, a mezzo dei propri organi periferici di divulgazione e di assistenza tecnica, col sussidiare l'acquisto di arieti miglioratori.

* Spettano: al dott. Krippl la elaborazione dei dati; al dott. Pilla la rielaborazione dei dati per il calcolo della significatività statistica e la partecipazione alla stesura del testo.

La selezione massale metodcamente applicata può condurre a risultati apprezzabili, ma la stima dei cambiamenti genetici intervenuti è complicata dalla influenza non facilmente valutabile esercitata dai fattori ambientali (miglioramenti della tecnica di allevamento, variazioni della composizione del gregge in rapporto alla età dei soggetti, condizioni igieniche migliorate, andamento stagionale, ecc.) la cui discriminazione non può considerarsi sicuramente superata dalla applicazione di procedimenti che, come quello elaborato da J. M. Rendell e A. Robertson (1940), si propongono la misura del guadagno genetico nei casi nei quali non si dispone dell'esame della discendenza. Tuttavia allorchè l'azione esercitata dalla maggior parte dei fattori ambientali è resa in un certo senso costante per lungo periodo di tempo le differenze quantitative riscontrate a distanza di anni per alcuni caratteri fenotipici possono fornire con sufficiente approssimazione una stima indiretta, di facile rilevamento, del miglioramento prodotto dalla selezione massale.

A questo criterio ci siamo attenuti nella valutazione del miglioramento di alcuni caratteri fenotipici (dimensioni somatiche, produzione di lana, di latte, di carne) realizzati in un venticinquennio di selezione in linea maschile nel gregge ovino di razza « Gentile di Puglia » della sede sperimentale Tor Mancina, allevato in condizioni di assoluta segregazione non essendosi mai proceduto alla immissione di riproduttori provenienti da altri allevamenti, ed in condizioni statiche di allevamento per quanto concerne i pascoli usufruiti e quindi l'alimentazione, il sistema di allevamento, le cure igieniche ecc.

2. - Fonte dei dati

Il gregge ovino studiato fu costituito nel 1927 con l'acquisto nel Tavoliere di Foggia, per la sede sperimentale Tor Mancina, dell'antico rinomato gregge « Gentile di Puglia » De Capite formato di 750 capi.

Come già è stato accennato, dalla data dell'acquisto del gregge ad oggi, nessuna nuova immissione di riproduttori (maschi o femmine) appartenenti alla medesima razza o ad altra razza è stata operata. Il nuovo ambiente (sede sperimentale Tor Mancina della superficie di ha 1200 e stazione di monticazione in Abruzzo) è rimasto pressochè invariato per quanto concerne l'organizzazione del gregge, i prati e pascoli ad esso destinati e l'influenza esercitata sulla loro produttività

dall'alternanza dell'andamento climatico seguìti per la selezione massale e la tecnica dell'allevamento.

Il controllo quantitativo individuale della produzione della lana è stato operato annualmente a data fissa con il peso dei velli in sucido appena tosati, quello del latte su tutte le femmine in lattazione mensilmente. Per tutti i soggetti allevati si conoscono con esattezza la data di nascita, la genealogia, il peso alla nascita ed a differenti età, le principali dimensioni somatiche, le produzioni, ecc., essendo particolarmente curata la raccolta e la registrazione, per tutta la vita, dei dati riguardanti ciascun soggetto.

La stima del valore medio dei caratteri fenotipici oggetto di studio è stata operata prendendo a caso nelle registrazioni i dati per la costituzione di due campioni di individui di uguale numerosità: rispettivamente fra le femmine di mesi 18 (anni 1,5) al momento cioè in cui vennero destinate alla monta per la prima volta, presenti nel gregge nel quinquennio iniziale 1927-1931, quando ancora gli effetti della selezione non potevano essere sensibili, ed altrettante femmine della medesima età presenti nel periodo 1949-1953 con un intervallo massimo fra i due periodi di circa 25 anni.

Un analogo campionamento a caso è stato fatto nei due periodi per le femmine adulte di quattro anni ed oltre.

I maschi non sono stati presi in considerazione per la esiguità del numero. Quelli destinati alla riproduzione (tabella 1) sono stati prescelti in base ai caratteri somatici presentati all'età di anni 2,5 e negli anni successivi, con particolare riguardo alla taglia desiderandosi l'ingrandimento e, subordinatamente, in base al peso ed alla qualità del vello ed alla quantità di latte prodotto dalla madre, senza una costante preferenza per l'accentuazione dell'uno o dell'altro carattere per mantenere nel gregge un relativo equilibrio fra le produzioni di lana, latte e carne.

Pertanto l'ariete n. 06889 che al momento in cui fu prescelto per la riproduzione aveva realizzato il peso corporeo di kg 70,5 ed un peso del vello pari a kg 7,1 proveniva da una madre a bassa produzione di latte, e l'ariete n. 1074 a peso corporeo e peso del vello relativamente bassi proveniva da madre avente una produzione di latte fra le più elevate.

3. - Effetto sul peso corporeo

Il peso corporeo degli ovini « Gentile di Puglia » si presenta relativamente basso se posto a confronto con il peso di soggetti di pari età e sesso appartenenti alla maggior parte delle razze ovine migliorate.

Tabella I. - **Montoni di razza "Gentile di Puglia" adibiti alla monta dal 1928 al 1959**

N. di matricola	Data di nascita	Peso vivo all'età di anni 2,5 (kg)	Peso del vello in sucido (kg)	Finezza della lana (micron)	Lunghezza reale della lana (mm)	Produzione di latte della madre (kg)
743	23-10-1926	53	2,500	23,70	111,0	17.355
860	12-11-1926	57	2,500	22,90	116,0	97.944
888	14-11-1926	62	2,350	23,00	115,6	59.311
1058	26-11-1926	51	2,750	22,50	117,6	125.300
1097	29-11-1926	57	2,900	22,60	111,0	80.036
2139	21- 9-1929	—	3,800	24,08	150,8	93.049
2315	20- 9-1929	68	3,400	21,66	114,0	126.147
3665	18- 9-1931	66	3,900	22,86	121,0	102.320
3784	25- 9-1931	—	4,850	22,60	131,6	91.091
4808	25-11-1932	69	4,500	21,50	119,0	81.530
6678	23-10-1934	51,5	—	21,00	103,0	160.251
8463	18-10-1936	45	4,200	21,00	125,0	84.942
0215	23-10-1938	67,4	5,500	19,14	126,6	80.288
01713	9-10-1940	53,5	5,100	21,40	121,0	77.088
02762	14-10-1941	66	6,000	22,30	117,0	27.676
06630	20-10-1945	65	6,700	22,00	112,0	—
06889	7-11-1945	70,5	7,100	22,00	132,0	50.949
08180	18-10-1946	55	7,100	22,10	97,0	69.007
08925	25-10-1947	60	6,800	23,60	124,0	—
09727	10-10-1948	74,5	6,000	23,00	111,0	—
280	18-10-1949	60,1	8,300	20,00	110,0	67.184
311	21-10-1949	6142	7,500	19,90	119,0	70.216
1184	17-10-1950	60	7,000	24,00	95,0	67.496
1074	11-10-1950	64,5	5,700	18,50	115,0	131.740
1858	25- 9-1951	70,4	6,600	20,20	101,0	64.008
3097	11-10-1952	76	7,000	20,40	104,0	137.144
6444	19-10-1955	72,2	5,900	18,40	112,0	72.144
5673	28-10-1954	70	5,900	19,00	107,0	91.936

Già a partire dal peso medio degli agnelli alla nascita questa differenza si nota in maniera evidente pur avendosi in seguito, fino allo svezzamento, accrescimenti medi giornalieri non molto dissimili da quelli presentati da altre razze derivate, come la « Gentile di Puglia » dal ceppo « Merinos » *.

Nella selezione massale intrapresa la maggior cura venne, quindi, posta nell'ottenere il progressivo miglioramento della taglia dei riproduttori.

L'effetto della selezione massale sul peso corporeo è stato indagato mettendo a confronto i pesi medî presentati dai campioni scelti a caso per il quinquennio 1927-1931 e 1949-1953, alla nascita, alla 3ª e 4ª settimana di vita (età questa in cui gli agnelli eccedenti la quota di rimonta del gregge vengono destinati alla mattazione), a 18 mesi (anni 1,5), epoca della destinazione delle femmine alla riproduzione ed in età adulta di anni quattro ed oltre. Disponendosi dei relativi dati si è indagato anche, su campioni di uguale numerosità, il peso morto degli agnelli mattati alla 3ª-4ª settimana di vita pesati prima ed al momento stesso della mattazione per ricavarne la resa.

I dati riassunti nella tabella II mostrano un generale aumento peso vivo nel venticinquennio di selezione massale, sia alla nascita, che alla 3ª-4ª settimana che a 18 mesi di vita e nelle adulte. Ma le differenze tra i pesi registrati nel quinquennio iniziale (1927-1931) e quello finale (1949-1953) si sono dimostrate statisticamente significative (tabella III) per i pesi alla nascita, alla 3ª-4ª settimana di vita e per i pesi delle femmine adulte. Privi di significatività statistica per i pesi registrati a 18 mesi di età e per il peso morto alla 3ª-4ª settimana di età.

L'alta significatività del peso vivo alla nascita ($P = 0{,}001$) è da porre in relazione con la ereditabilità relativamente elevata di questo carattere stimata da A. B. Chapman e J. L. Lush (1932) intorno a 0,25-0,30, attribuendo la restante variabilità non genetica (75-70 %) per il 30-35 % a cause intrauterine, che consente di ottenere con la semplice selezione fenotipica risultati apprezzabili. Anche la ereditabilità del peso vivo allo svezzamento stimata pari a 0,30 da L. N. Hazel e C. E. Terril (1945) su 2183 agnelli risulta dello stesso ordine di grandezza e secondo M. T. Rayab e coll. (1953) negli ovini esistono correlazioni genetiche elevate fra i pesi alla nascita, allo svezzamento ed al compi-

* Maymone, B. Gli ovini ed il problema della carne. *L'Italia Agricola*, 1937, vol. 74, pp. 935-979.

TABELLA II. - **Costanti biometriche del peso degli agnelli alla nascita,**

Parametri	Peso vivo alla nascita		Peso vivo alla 3ª–4ª settimana	
	1° periodo (1927–1931)	2° periodo (1949–1953)	1° periodo (1927–1931)	2° periodo (1949–1953)
N. dei soggetti	53	53	53	53
Media ed errori della media (kg)	2,998 ± 0,088	3,490 ± 0,077	7,830 ± 0,188	8,509 ± 0,237
Valore modale (kg) . .	3,00	4,00	8,000 — 8,500	9,500
Campo di variazione (kg)	1,600 — 4,100	2,400 — 5,000	5,500 — 11,500	5,500 ± 13,500
Deviazione standard .	± 0,641	± 0,553	± 1,379	± 1,730
Coefficiente di variabilità (%)	± 21,41	± 15,84	± 17,49	± 20,34

FIG. 1. – Incremento del peso vivo medio in un venticinquennio di selezione in linea maschile

settimane di vita, delle femmine a 18 mesi di vita e delle adulte

Peso morto la 3°-4° settimana		Peso vivo a 18 mesi di età		Peso vivo delle adulte	
eriodo 7-1931)	2° periodo (1949-1953)	1° periodo (1927-1931)	2° periodo (1949-1953)	2° periodo (1949-1953)	1° periodo (1927-1931)
53	53	59	59	81	81
±0.127	5,047 ± 0,140	32,440 ± 0,519	33,898 ± 0,197	37,629 ± 0,438	42,592 ± 0,533
—5,000	5,000	32	35	39	45
—7,000	3,00 — 8,.0	48,00 — 46,00	22,00 ± 47,00	29,00 — 47,00	31,00 — 51,00
0,929	± 1,020	± 3,991	± 5,357	± 3,449	± 4,965
19,13	± 19,62	± 12,30	± 15,80	—	± 11,65

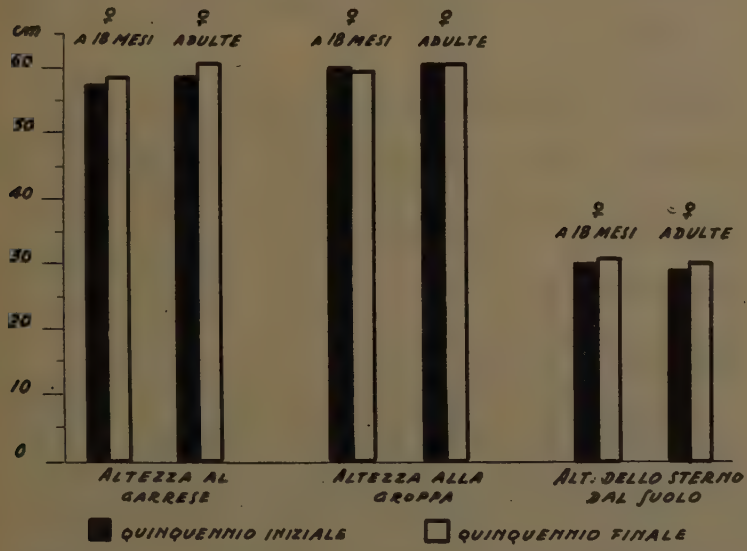


FIG. 2. – Incremento dell'altezza al garrese, alla groppa e dello sterno dal suolo delle femmine nel venticinquennio di selezione

TABELLA III. - **Significatività delle differenze fra il peso vivo medio degli agnelli alla nascita, alla 3ª-4ª settimana delle femmine a 18 mesi di età delle femmine adulte e fra il peso morto degli agnelli mattati alla 3ª-4ª settimana di vita**

Età e periodi	N. dei soggetti	Peso medio kg	Differenze kg	Valori di t	Scarti quadratici medi	F
Peso vivo alla nascita						
(1927–1931)	53	2,998		+++	412.164,0	
			0,492	4,205		1,348
(1949–1953)	53	3,490			305.806,0	
Peso vivo alla 3ª-4ª settimana						
(1927–1931)	53	7,830		+	1.876.900	
			0,679	2,240		1,594
(1949–1953)	53	8,509			2.992.900	
Peso morto alla 3ª-4ª settimana						
(1927–1931)	53	4,717		-	863.041	
			0,330	1,740		1,205
(1949–1953)	53	5,047			1.040.400	
Peso vivo a 18 mesi						
(1927–1931)	59	32,440		—	15,93	
			1,460	1,678		1,802
(1949–1953)	59	33,900			28,70	
Peso vivo delle adulte						
(1927–1931)	81	37,63		+++	15,59	
			4,960	7,035		1,581
(1949–1953)	81	42,59			28,65	

mento dello sviluppo con evidenti possibilità di trarne orientamenti pratici.

La differenza nei livelli di significatività (tabella III) riscontrati per il peso vivo degli agnelli alla mattazione (3ª-4ª settimana di vita) e per le differenze fra peso vivo e peso morto va ricercata nel fatto che i livelli stessi risultano calcolati sui valori reali senza tener conto dei rapporti esistenti fra il peso vivo alla nascita, il peso vivo alla

mattazione ed il relativo peso morto, mentre i coefficienti di regressione del peso vivo alla mattazione (y) sul peso alla nascita (x) e del peso morto alla mattazione (z) sul peso vivo alla medesima età (u) calcolati per 100 agnelle prese a caso, con le equazioni di regressione:

$$y = 3.112 + 1.5273\ x$$
$$z = 1.933 + 0.3645\ u$$

mostrano di regredire in maniera sostanzialmente identica e che pertanto correggendo il peso vivo alla mattazione sul peso vivo alla nascita ed il peso morto sul relativo peso vivo alla mattazione, i livelli di significatività rimangono pressochè costanti.

Più complessa si presenta la spiegazione della mancanza di significatività statistica delle differenze riscontrate per il peso vivo alla età di 18 mesi, mentre per il peso vivo alla nascita e per il peso vivo delle femmine adulte la significatività ($P = 0{,}001$) è risultata elevatissima. Probabilmente la selezione massale del gregge ha agito scarsamente sulla velocità dell'accrescimento ponderale.

4. - Effetto sulle dimensioni somatiche

Le dimensioni somatiche indagate sulle femmine di 18 mesi e di quattro anni ed oltre furono le seguenti:

per l'altezza: altezza al garrese, altezza della groppa, altezza dello sterno dal suolo;

per il torace: profondità del torace, larghezza del torace, perimetro toracico;

per il tronco agli arti: lunghezza obliqua del tronco, larghezza fra le articolazioni coxo-femorali, perimetro dello stinco.

I dati riassunti nella tabella V per le altezze mostrano che, alla età di 18 mesi, dopo un venticinquennio di selezione massale i soggetti denotano, apparentemente (grafico II) un aumento dell'altezza misurata al garrese e della altezza dello sterno dal suolo, ma la significatività statistica (tabella V) delle differenze rispetto alle analoghe misure rilevate per il quinquennio iniziale 1927-1932 è risultata negativa. L'altezza della groppa misurata all'attacco della spina sacrale con i reni presentò, invece, un leggero abbassamento anch'esso privo di significatività statistica. Per contro nelle adulte il venticinquennio di selezione massale ha causato una maggiore altezza al garrese fortemente significativa ($P = 0{,}001$),

Tabella IV. - **Costanti biometriche delle misure di altezza nell**

Parametri	Altezza al garrese			
	Età 18 mesi		Adulte	
	1927-31	1949-53	1927-31	1949-53
N. dei soggetti	59	59	81	81
Media ed errore della media (cm)	59,47 ±0,366	59,27 ±0,367	59,24 ±0,255	61,11 ±0,291
Valore modale (cm)	57	57—60	59	60
Campo di variazione (cm)	54—64	54—67	53—64	53—66
Deviazione standard	±2,850	±2,281	±2,296	±2,621
Coefficiente di variabilità % . .	±4,41	±4,41	±3,875	±4,289

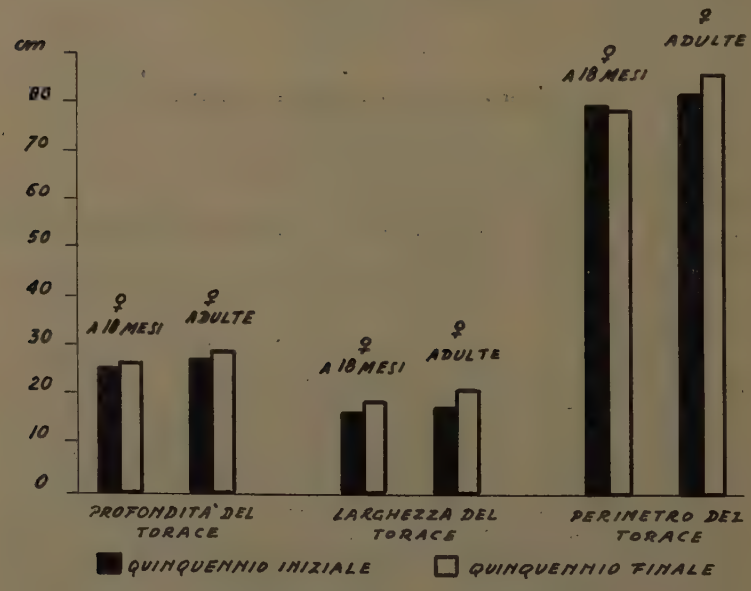


Fig. 3. – Incremento delle dimensioni del torace nel venticinquennio di selezione.

mine all'età di mesi 18 e nelle adulte di 4 anni ed oltre

Altezza dello sterno dal suolo				Altezza della gsoppa			
Età 18 mesi		Adulte		Età 18 mesi		Adulte	
7-31	1949-53	1927-31	1949-53	1927-31	1949-53	1927-31	1949-53
39	59	81	81	59	59	81	81
67 ,287	31,46 ±0,290	29,80 ±0,229	30,60 ±0,267	60,46 ±0,313	59,98 ±0,337	60,98 ±0,218	60,95 ±0,290
32	31	31	30	63	61	61	61
—36	26—35	24—34	25—37	55—66	55—67	56—66	55—87
,205	±2,219	±2,063	±2,402	±2,403	±2,857	±2,236	±2,610
,19	±7,05	±6,92	±7,85	±3,97	±4,31	±3,66	±4,28

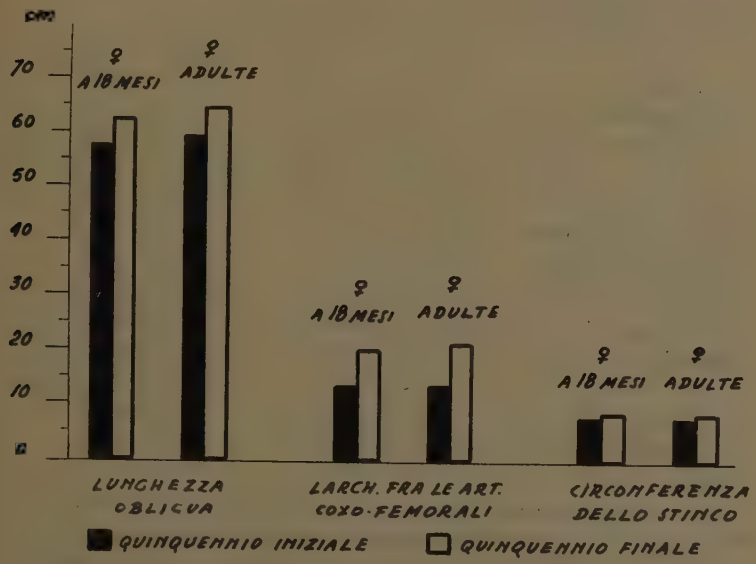


FIG. 4. – Incremento della lunghezza obliqua del tronco, della larghezza fra le articolazioni coxofemorali e del perimetro dello stinco.

Tabella V. - **Significatività delle differenze fra le misure di altezza rilevate per il quinquennio iniziale 1927-1931 ed il quinquennio finale**

	N. dei soggetti	Altezza media cm	Differenze cm	valori di t	Scarti quadratici medi	F
Altezza al garrese						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	32,44		(—)	15,93	
			1,46	1,678		1,862
1949–1953	59	33,90			28,70	
b) adulte						
1927–1931	81	59,25		+++	5,24	
			1,86	4,818		1,309
1949–1953	81	61,11			6,86	
Altezza dello sterno						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	30,68		(—)	4,84	
			0,78	1,916		1,018
1949–1953	59	31,46			4,93	
b) adulte						
1927–1931	81	29,80		+	4,24	
			0,80	2,279		1,538
	81	30,60			5,76	
Altezza della groppa						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	60,46		(—)	5,77	
			0,48	1,045		1,154
1949–1953	59	59,98			6,66	
b) adulte						
1927–1931	81	60,99		(—)	4,97	
			0,04	0,104		1,370
1949–1953	81	60,95			6,81	

e dello sterno dal suolo significativa al livello critico (P = 0,05). L'altezza della groppa è rimasta pressochè invariata, ma la maggiore altezza al garrese conseguita nel venticinquennio ha diminuito la differenza esistente nel tipo originario fra altezza al garrese ed altezza alla groppa rendendone più armonica la conformazione.

Il torace (tabelle VI-VII e fig. 2) subì nel venticinquennio un aumento fortemente significativo (P = 0,001) della profondità e della

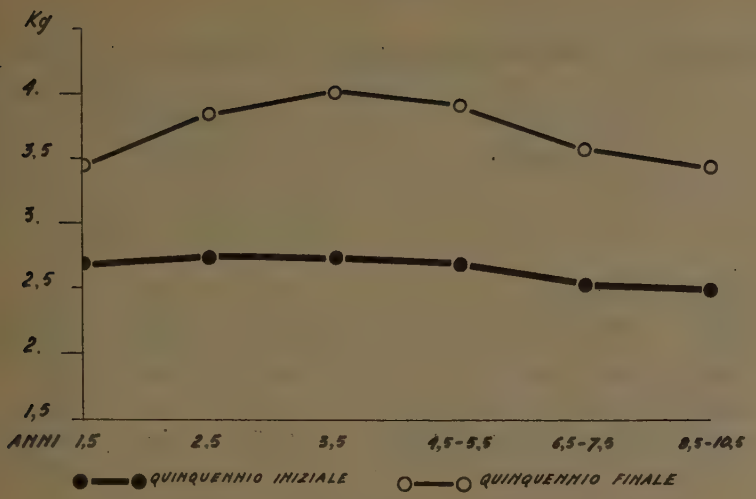


Fig. 5. – Diagramma dell'incremento del peso in sucido del vello alle varie età.

larghezza nei soggetti di 18 mesi di età senza un corrispondente aumento significativo del perimetro toracico. Le adulte manifestarono, invece, un aumento fortemente significativo delle tre dimensioni del torace.

Il tronco (tabella VIII e IX e grafico IV) presentò per tutti i soggetti (18 mesi e adulte) un aumetno fortemente significativo (P = 0,001) della lunghezza obliqua misurata fra la punta della spalla e la punta della natica e della larghezza fra le articolazioni coxo-femorali. L'aumento del perimetro dello stinco risultò significativo al livello critico (P = 0,05) nei soggetti di 18 mesi di età e fortemente significativo nelle adulte.

Nel complesso la selezione in linea maschile ha migliorato significativamente nel periodo di tempo considerato il tipo morfologico originario del gregge per la statura al garrese più elevata e meno sproporzionata rispetto all'altezza della groppa, per le dimensioni del torace divenuto più largo e più profondo, per la maggiore correttezza della linea dorso-lombare e per l'aumento del perimetro dello stinco correlato, in genere, allo spessore delle altre ossa lunghe dello scheletro.

Il miglioramento della conformazione e l'aumento del peso vivo si sono rivelati più intensi nei soggetti adulti che in quelli di 18 mesi, probabilmente, per un minore o mancato incremento della velocità dello

Tabella VI. - **Costanti biometriche delle dimensioni del torace ne**

Parametri	Profondità del torace			
	Età 18 mesi		Adulte	
	1997–1931	1945–1953	1927–1931	1949–1
N. dei soggetti	59	59	81	81
Media ed errore della media (cm)	25,17 ±0,144	26,42 ±0,180	26,70 ±0,137	28,8 ±0,1
Valore modale (cm)	26,0	26,0	27,0	28,0
Deviazione standard (±)	1,107	1,380	1,232	1,65
Coefficiente di variabilità (%) . .	4,39	5,22	4,61	5,74

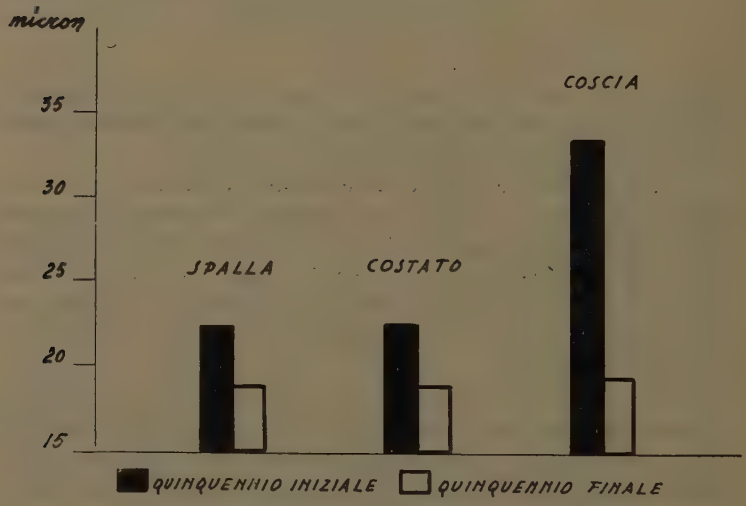


Fig. 6. – Variazione della finezza della lana micron nel venticinquennio di selezione

mine all'età di 18 mesi e nelle adulte di anni 4 ed oltre

Larghezza del torace				Perimetro toracico			
tà 18 mesi		Adulte		Età 18 mesi		Adulte	
931	1949–1953	1927–1931	1949–1953	1927–1931	1949–1953	1927–1931	1949–1953
	59	81	81	59	59	81	81
38	18,16	17,12	20,65	78,91	78,13	81.55	86,32
205	±0,238	±0,137	±0,167	÷0,438	÷0,634	÷0,508	%0,475
0	18,5	16,0	20,0	77,0	74,0	81,0	87,0
79	1,829	1,230	1,502	3,357	4,876	4,570	4,275
4	10,07	7,19	7,27	4,26	6,24	5,60	4,953

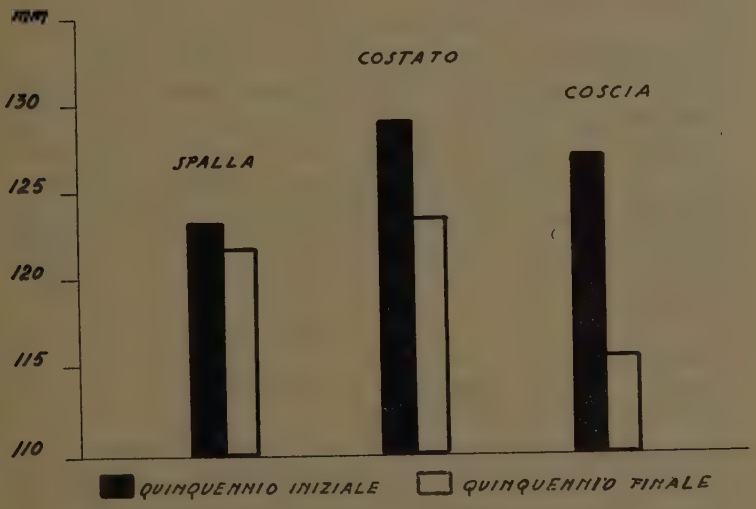


FIG. 7. – Variazione della lunghezza reale dei filamenti lanosi nel venticinquennio di selezione

Tabella VII. - **Significatività statistica delle differenze fra le misure del torace nelle femmine all'età di 18 mesi e nelle adulte di anni 4 ed oltre**

Età e dimensioni	N. dei soggetti	misure cm	Differenze cm	Valori di t	Scarti quadratici medi	F
Profondità del torace						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	25,17		+++	1,23	
			1,25	5,434		1,545
1949–1953	59	26,42			1,90	
b) adulte						
1927–1931	81	36,70		+++	1,53	
			2,13	9,301		1,778
1949–1953	81	28,83			2,72	
Larghezza del torace						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	16,38		+++	2,50	
			1,78	5,650		1,340
1949–1953	59	18,16			3,35	
b) adulte						
1927–1931	81	17,72		+++	1,51	
			3,53	16,418		1,490
1949–1953	81	20,65			2,25	
Perimetro toracico						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	78,91		(—)	11,29	
			0,78	1,012		2,101
1949–1953	59	78,13			23,72	
b) adulte						
1927–1931	81	81,55		+++	20,88	
			4,77	6,863		1,145
1949–1953	81	86,32			18,23	

sviluppo, pur trattandosi secondo M. Shelton e coll. (1954) di un carattere dotato, in alcune razze ovine, di elevata ereditabilità stimata pari a 0,58.

Peraltro, frammentarie ed insicure risultano le conoscenze che si posseggono sulla ereditabilità della conformazione corporea degli ovini basandosi le stime sul punteggio anzichè su dati biometrici obiettivi.

5. - Effetto sulla produzione del latte

La produzione del latte, non tenendo conto del latte usufruito dall'agnello non facilmente controllabile nei grandi greggi, è relativamente bassa (kg 50-60 in media) nelle pecore « Gentile di Puglia » rispetto alle quantità di latte fornite da altre razze ovine più o meno specializzate nella produzione del latte. Ma nel quadro del reddito lordo fornito dal gregge transumante la produzione del latte rappresenta generalmente il 50-60 % del reddito lordo complessivo.

La durata media della lattazione, considerandola praticamente ultimata al momento del trasferimento del gregge in montagna, è di circa 210-235 giorni per i parti avveratisi in autunno.

I dati riportati nelle tabelle X e XI mostrano che nei due campioni di soggetti ricavati a caso dal gregge per i periodi di tempo considerati la quantità media di latte prodotta per lattazione (non tenendo conto del latte usufruito dall'agnello) non ha subìto modificazioni significative nel venticinquennio di selezione in linea maschile.

Il contenuto percentuale in lipidi del latte ha manifestato, invece, alla fine del venticinquennio, un aumento significativo per $P = 0{,}001$.

La stazionarietà osservata per la produzione del latte in netto contrasto con il miglioramento fenotipico degli altri caratteri il cui differenziale selettivo si rende facilmente apprezzabile in una razza popolazione è inoltre conseguenza della stazionarietà dell'alimentazione nel venticinquennio che, fra i caratteri extra genetici, esercita la maggior influenza sulla produzione del latte.

6. - Effetto sulla produzione della lana

Nella razza « Gentile di Puglia », oggetto dell'indagine, la produzione della lana fine di qualità superiore, sufficientemente lunga, risulta da secoli curata anche se, in relazione alla taglia ridotta dei soggetti ed alla scarsa densità dei filamenti lanosi, il peso del vello non è elevato.

Gli effetti della selezione in linea maschile sulla produzione della lana sono stati indagati sui dati del controllo annuale a data fissa (ultima decade di aprile) del peso del vello in sucido praticato su tutti gli ovini allevati nella sede sperimentale Tor Mancina.

TABELLA VIII. - **Costanti biometriche del tronco in generale e dell**

Parametri	Lunghezza obliqua			
	Età 18 mesi		Adulte	
	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-195
N. dei soggetti	59	59	81	81
Media ed errore della media (cm)	57,85 ± 0,40	62,56 ± 0,30	59,52 ± 0,32	64,5 ± 0,3
Valore modale (cm)	59,0	61,0	58,0	67,0
Deviazione standard (±)	3,069	2,324	2,902	3,0
Coefficiente di variabilità	5,30	3,72	4,87	4,7

Prima tosa viene considerata quella successiva alla tosa iniziale della lana agnellina che, ripetendosi per tutta la durata della vita produttiva dei soggetti alla medesima distanza di tempo (un anno a partire dalla tosa della lana agnellina), consente di riferire il peso dei velli ad un intervallo costante di crescita della lana. Alla prima tosa l'età dei soggetti si aggira, quindi, intorno ai 18 mesi (anni 1,5) alla 2ª tosa intorno ai 30 mesi (anni 2,5) alla 3ª tosa intorno a mesi 42 (anni 3,5) e così di seguito.

In un precedente lavoro di B. Maymone, A. Carusi e G. Maoli (1956) sulla produzione della lana nel medesimo gregge « Gentile di Puglia », oggetto di studio, il peso del vello in sucido mostrò tendenza all'aumento dalla prima tosa (età anni 1,5) alla terza tosa (anni 3,5). Successivamente accennò a diminuire con l'aumento dell'età ma le variazioni risultarono di modesta entità e l'analisi della varianza denotò la mancanza di significatività statistica.

Per contro correlazioni costantemente positive su 3328 soggetti furono riscontrate per tutte le età fra peso vivo e peso del vello in sucido per un valore medio pari a 0,21 ± 0,042. La ripetibilità del peso del vello risultò a sua volta elevata (valore medio = 0,61) per cui, sopratutto, a partire dal secondo anno di età il peso del vello può essere considerato un buon indice per i peso dei velli negli anni successivi, pur avendosi

o nelle femmine all'età di 18 mesi e nelle adulte

arghezza fra le articolazioni coxo-femorali			Perimetro dello stinco			
à 18 mesi		Adulte	Età 18 mesi		Adulte	
31 1949-1953	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-1953
59	81	81	59	59	81	81
40 20,06	18,69	21,06	7,60	7,85	7,50	7,83
76 ± 0,352	± 0,169	± 0,257	± 0,69	± 0,80	± 0,053	± 0,066
0 17,0	17,0-18,0	21,0	8,0	8,0	8,0	8,0
355 2,702	1,524	2,321	0,535	0,619	0,481	0,593
36 13,47	8,15	11,02	7,04	8,06	6,41	7,57

da un'annata all'altra variazioni significative (P = 0,01) per effetto dell'annata sul peso dei velli in sucido.

Disponendosi dei dati relativi l'effetto della selezione è stato indagato mettendo a confronto nei due periodi 1927-1931 e 1949-1953 il peso dei velli in sucido a partire dalla età di anni 1,5 alla età di anni 8,5-10,5.

I dati riportati nelle tabelle XII-XIII e fig. 5 mostrano a prima vista un evidente notevolissimo incremento del peso del vello da un periodo all'altro pari in media al 41 % per tutte le età e significatività statistica pari a P = 0,001.

L'efficienza della selezione fenotipica nel causare il forte aumento osservato per il peso del vello è rapportabile essenzialmente: alla scelta di riproduttori maschi aventi peso del vello elevato rispetto alla media del gregge (tabella I) disponendosi per ciascun soggetto di due controlli del peso del vello al momento della destinazione (anni 2,5) alla monta ed in minor misura alla scelta anche delle femmine destinate alla rimonta del gregge; nonchè alla ereditabilità relativamente elevata di questo carattere, stimata per le razze « Merinos » pari a 0,40 da K. Rasmussen (1942), a 0,39-0,67 da F. H. W. Morley (1911), a 0,66 da M. Sheton e coll. (1954); ed all'effetto dell'aumento del peso corporeo nel venticinquennio che come si è visto è risultato nello stesso gregge correlato all'aumento del peso del vello.

Tabella IX. - **Significatività statistica delle differenze fra le dimensioni del tronco e degli arti**

Età e dimensioni	N. dei soggetti	Misure cm	Differenze cm	Valori di t	Scarti quadratici medi	F
Lunghezza obliqua del tronco						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	57,85		+++	9,42	
			4,69	9,361		1,751
1449–1953	59	62,64			5,38	
b) adulte						
1927–1931	81	59,52		+++	8,41	
			5,02	10,680		1,128
1949–1953	81	64,54			9,49	
Larghezza fra le articolazioni coxo-femorali						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	18,40		+++	1,82	
			1,66	4,223		4,005
1949–1953	59	20,06			7,29	
b) adulte						
1927–1931	81	18,64		+++	2,31	
			2,37	7,694		2,329
1949–1953	81	21,06			3,38	
Perimetro dello stinco						
a) diciotto mesi						
1927–1931	59	7,60		+	0,29	
			0,25	2,347		1,310
	59	7,85			0,38	
b) adulte						
1927–1931	81	7,50		+++	0,23	
			0,33	3,900		1,622
1949–1953	81	7,83			0,35	

TABELLA X. - **Costanti biometriche della produzione del latte e del contenuto percentuale in lipidi delle lattazioni**

Parametri	Quinquennio 1927–1931		Quinquennio 1949–1953	
	Latte kg	Contenuto in lipidi	Latte kg	Contenuto in lipidi
N. dei soggetti	51	51	51	51
Media ed errore	63,23 ± 1,790	7,03 ± 0,183	63,80 ±	9,20 ± 0,118
Valore modale	65	7,0	60	8,6
Deviazione standard (±) .	23,74	1,31	17,94	0,84
Coefficiente di variabilità (±)	20,15	18,60	30,71	9,53

TABELLA XI. - **Significatività statistica della differenza fra le produzioni di latte ed il contenuto percentuale di lipidi nel quinquennio 1927-1931 e nel quinquennio 1949-1953**

Caratteri	Periodi (anni)	N. dei soggetti	Medie	Differenze	Scarti quadratici medi	Valori	F
Produzione di latte	1927–1931	51	63,23	0,570			
Produzione di latte	1949–1953	51	63,80				
Contenuto percentuale di lipidi . .	1927–1931	51	7,03 %	1,77	+++ 8,119	1,716	
Contenuto percentuale di lipidi . .	1949–1953	51	8,80 %			0,706	

TABELLA XII. - **Costanti biometriche del peso del vello da periodi 19**

Parametri	Età anni 1,5		Età anni 2,5	
	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-
N. dei soggetti	95	65	61	6
Media ed errore della media (kg)	2,687 ±0,046	3,467 ±0,072	2,721 ±0,062	3, ±0.
Valore modale (kg)	2,800	3,500	3,000	4,
Campo di variazione (kg)	1,900 —3,400	2,200 —5,400	1,800 —3,600	2, —5,
Deviazione standard (±)	0,376	0,582	0,484	0,
Coefficiente di variabilità (±)	14,01	16,81	17,81	13,

Azione favorevole all'aumento del peso del vello realizzato nel venticinquennio di selezione massale hanno esercitato altri fattori individuali e ambientali quali: la bassa percentuale di parti bigemini (10-15 %), l'assenza di parassitosi, lo stato di nutrizione costantemente soddisfacente ecc.

7. - Su alcuni caratteri fisici della lana

Disponendosi per alcuni caratteri fisici della lana (finezza, lunghezza apparente dei filamenti, lunghezza reale) di osservazioni compiute nel periodo 1927-1931 su 23 femmine adulte fu gioco forza limitare le osservazioni ad un uguale numero di soggetti per il periodo 1949-1953 pur avendosi una maggiore disponibilità di capi controllati. Furono pertanto presi a caso per questi ultimi i dati di 23 soggetti, riferentisi come per i primi a bioccoli di lana prelevati per ciascun soggetto: dalla spalla in corrispondenza del terzo superiore della spina acromiana, dal costato

osa (anni 1,5) alla 7ª-8ª tosa (anni 8,5-10,5) nei due e 1949-1953

Età anni 3,5		Età anni 4,5 – 5,5		Età anni 6,5 – 7,5		Età anni 8,5 – 10,5	
931	1949-1953	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-1953	1927-1931	1949-1953
)	49	78	78	44	44	51	51
712 068	4,114 ±0,085	2,701 ±0,045	3,914 ±0,070	2,550 ±0,062	3,597 ±0,106	2,511 ±0,048	3,474 ±0,085
700	3,500	2,600 —2,700	4,000	2,600	4,000	2,400	3,00 —3,8
900 900	2,500 —5,000	1,600 —3,800	2,200 —5,200	1,900 —3,800	2,200 —5,000	1,600 —3,300	2,400 —4,800
475	0,956	0,401	0,621	0,413	0,707	0,345	0,607
52	14,48	14,85	15,88	16,19	16,97	13,74	17,47

in corrispondenza della parte mediana dell'ultima falsa costola, dalla coscia in corrispondenza dell'articolazione coxo-femorale.

Il numero limitato dei soggetti cui si riferiscono i campioni di lana presi in esame per il confronto non ha consentito l'elaborazione statistica dei dati ma i valori medi riportati nella tabella XIV denotano un forte miglioramento della finezza media dei filamenti (fig. 7), mentre sia la lunghezza apparente che la reale mostrano una certa stazionarietà con tendenza alla diminuzione.

Il miglioramento della finezza dei filamenti lanosi ottenuto con la selezione fenotipica in linea maschile è dovuto, come per il peso del vello, al controllo della finezza della lana costantemente praticato sui maschi destinati alla riproduzione (tabella I) ed all'alta ereditabilità del carattere, stimata da M. Shelton e coll. (1954) pari a 0,57 per le razze « Merinos ». Anche la ereditabilità della lunghezza dei filamenti lanosi risulta elevata essendo stata stimata da L. N. Hazel e C. H. Turill (1946) a 0,40 ma sembra accertata l'esistenza di una correlazione fenotipica negativa fra finezza e lunghezza dei filamenti lanosi per cui al miglioramento della prima è poco probabile possa corrispondere un miglioramento della seconda.

TABELLA XIII. - **Significatività statistica delle differenze fra il peso del vello nei due periodi 1927-1931 e 1949-1953**

Età alla tosa e periodi	N. dei soggetti	Peso kg	Differenze medie kg	Differenze medie %	Valori di t	Scarti quadratici medi	F
Anni 1,5						141,376	
1927-1931	65	2,688	0,780	129,01	+++ 8,637		2,395
1949-1953	65	3,468				338,724	
Anni 2,5						235,225	
1927-1931	61	2,721	1,141	141,93	+++ 12,531		1,149
1949-1953	61	3,862				270,400	
Anni 3,5						225,625	
1927-1931	49	2,712	1,402	151,69	+++ 12,862		1,574
1949-1953	49	4,114				355,216	
Anni 4,5-5,5 .						160,801	
1927-1931	78	2,701	1,213	144,90	+++ 14,492		2,398
1949-1953	78	3,914				385,641	
Anni 6,5-7,5 .						170,565	
1927-1931	44	2,550	1,048	141,09	+++ 8,485		2,930
1949-1953	44	3,598				499,849	
Anni 8,5-10,5						119,025	
1927-1931	51	2,512	0,962	138,29	+++ 9,839		3,095
1949-1953	51	4,374				368,449	

Tabella XIV. - **Finezza media e lunghezza media dei filamenti lanosi nel periodo iniziale 1927-1931 e nel periodo finale 1949-1953**

	N. dei capi	Spalla			Costato			Coscia		
		spessore (micron)	lunghezza apparente mm	lunghezza reale mm	spessore (micron)	lunghezza apparente mm	lunghezza reale mm	spessore (micron)	lunghezza apparente mm	lunghezza reale mm
1927–1931 .	23	22,17	90,09	123,40	22,42	91,79	129,03	23,71	91,71	237,33
1949–1953 .	23	18,92	92,54	121,83	18,93	92,30	123,65	19,68	86,91	115,74

RIASSUNTO

Sono stati indagati gli effetti di un venticinquennio di selezione in linea maschile praticata in un gregge ovino chiuso di razza « Gentile di Puglia » allevato nella sede sperimentale Tor Mancina in condizioni statiche di ambiente per quanto concerne i pascoli usufruiti, il sistema di allevamento, le cure igieniche ecc.

Alla fine del venticinquennio i caratteri indagati presentarono le seguenti variazioni:

Il peso vivo medio alla nascita un aumento fortemente significativo ($P = 0{,}001$). All'età di 18 mesi nelle femmine destinate alla monta un aumento non significativo; nelle femmine adulte di anni quattro ed oltre un aumento fortemente significativo ($P = 0{,}001$).

L'altezza al garrese un aumento non significativo nelle femmine di 18 mesi e fortemente significativo ($P = 0{,}001$) nelle adulte.

L'altezza della groppa un aumento non significativo nelle femmine di 18 mesi, e nessun aumento nelle adulte. Nel complesso essendosi avuto per queste ultime un aumento fortemente significativo dell'altezza al garrese, la linea dorso lombare è risultata migliorata per il minore dislivello fra altezza al garrese ed altezza della groppa normalmente più elevata.

L'altezza dello sterno dal suolo un aumento privo di significatività nelle femmine di 18 mesi e significativo al livello critico ($P = 0{,}05$) nelle adulte.

Le dimensioni del torace presentarono un aumento fortemente significativo (P = 0,001) sia nelle femmine di 18 mesi che nelle adulte per la profondità e la larghezza, mentre il perimetro toracico presentò una maggiorazione non significativa nelle femmine di 18 mesi e fortemente significativa (P = 0,001) nelle adulte.

La lunghezza obliqua del tronco presentò una maggiorazione fortemente significativa (P = 0,001) sia nelle femmine di 18 mesi che nelle adulte.

La larghezza fra le articolazioni coxo-femorali presentò, anch'essa, una maggiorazione fortemente significativa (P = 0,001) nelle femmine di 18 mesi e nelle adulte.

Il perimetro dello stinco un aumento al limite di significatività (P = 0,05) nelle femmine di 18 mesi e fortemente significativo (P = 0,001) nelle adulte.

La produzione del latte nelle adulte non presentò variazioni significative per la quantità media di latte prodotta nella intera lattazione ed una elevazione fortemente significativa (P = 0,001) per il contenuto medio percentuale di lipidi.

Il peso medio in sucido del vello indagato alle età di anni 1,5, anni 2,5, anni 3,5, anni 4,5-5,5, anni 6,5-7,5, anni 8,5-10,5, presentò un aumento fortemente significativo (P = 0,001) a tutte le età.

Nel complesso la selezione in linea maschile durante un venticinquennio si è dimostrata efficace nell'accrescere il peso vivo dei soggetti, le principali dimensioni somatiche, il peso del vello a tutte le età ed il contenuto percentuale in lipidi del latte mentre la quantità media di latte prodotto per lattazione non subì variazioni sensibili.

La variabilità statistica di tutti i caratteri esaminati non risultò diminuita.

SUMMARY

EFFECTS OF 25 YEARS' SELECTION IN THE MALE LINE IN A CLOSED SHEEP FLOCK

By B. Maymone, J. Krippl and A. M. Pilla

Studies have made of the effects of a twenty-five year period of selection in the male line carried out in a closed flock of sheep of the Gentile di Puglia breed, raised in the Tor Mancina Experimental Seat

under static environmental conditions as regards the pastures used, the system of raising, the hygienic care, etc.

At the end of the twenty-five years, the characters studied show the following variations: —

The mean live weight: at birth, a highly significant increase ($P = 0.001$) in all the subjects; at the age of 18 months in the females destined for pairing, a non-significant growth; in the adult females of 4 years and over, a highly significant increase ($P = 0.001$).

The height at the withers: a non-significant increase in the females of 18 months, and highly significant ($P = 0.001$) in the adults.

The height at the croup: a non-significant increase in the females of 18 months, and no increase in the adults. On the whole, as there has been for these latter a highly significant increase of the height at the withers, the dorsal-lumbar line shows improvement, because of the lesser difference between the height at the withers and the height of the normally higher croup.

The height of the sternum from the ground shows an increase without significance in the females of 18 months and in the adults, for the depth and width, while the perimeter of the thorax shows a non-significant increase in the females of 18 months and a highly significant (= 0.001) in the adults.

The oblique length of the trunk shows a highly significant increase ($P = 0.001$); both in the females of 18 months and the adults.

The width between the coxa-femoral articulations also shows a highly significant increase ($P = 0.001$) in the females of 18 months and in the adults.

The perimeter of the shin: an increase at the limit of significance ($P = 0.05$) in the females of 18 months, and highly significant (= 0.001) in the adults.

The milk production in the adults shows no significant variations in average quantity of milk produced in the entire lactation, and a highly significant elevation ($P = 0.001$) in the average fat percentage content.

The mean weight in sheared fleece, studied at the ages of 1.5 years, 2.5 years, 3.5 years, 4.5-5.5 years, 6.5-7.5 years, and 8.5-10.5 years, showed a strongly significant increase ($P = 0.001$) at all the ages.

On the while, the selection in the male line during the twenty-five years showed efficacy in increasing the live weight of the subject, the principal somatic dimensions, the weight of the fleece at all ages, and the percentage

of fat content of the milk, whereas the average quantity of milk produced per lactation did not show sensible variations.

The statistical variability of all the characters examined showed no diminution.

LAVORI CITATI

CHAPMAN, A. B., and LUSH, C. I. Twinning sex rations and genetic variability in birth weight in sheep. *J. Hered.*, 1932, Vol. 23, pp. 473-478.

HAZEL, L. N., and TERRILL, C. E. Heritability of type and condition in Rambouillet lambs. *J. Animal Sci.*, 1946, Vol. 5, pp. 371-377.

HAZEL, L. N., and TERRILL, C. E. Heritability of weaning weight and staple length in Rambouillet lambs. *J. Animal Sci.*, 1945, Vol. 4, pp. 347-358.

MAYMONE, B. Gli ovini ed il problema della carne. *L'Italia Agricola*, 1937, vol. 74^mo^, pp. 935-979.

MAYMONE, B., CARUSI, A., e MAOLI, G. La produzione della lana in un gregge di razza « Gentile di Puglia ». *Annali della Sperim. Agr.*, 1956, n. s., vol. X, pp. 109-1928.

MORLEY, F. H. W. Selection for economic character sheep I estimates of prenotypic and genetic parameters. *N. S. Wales Dept. Agr. Sc. Bull. No. 73*, 1951.

RAGAB, M. T., ASKR, A. A., and KADI, M. R. Genetic factors effecting weight of ossimi lambs. *Empire I. Exp. Agr.*, 1953, Vol. 21, pp. 304-308.

RENDELL, I. M., and ROBERTSON, A. Estimation of genetic gain in milk yield selection in a closed herd of dairy cattle. *J. of Genetics*, 1958, Vol. 50, n. 1.

SHELTON, M., MILLER, I. C., MAGEE, W. T., and HARDY, W. T. A summary of four years work in ram progeny and performance testing. *J. Animal Sci.*, 1954, Vol. 15, pp. 215-228.

Ricevuto il 1° aprile 1960.

ISTITUTO DI ZOOTECNICA GENERALE
DELL'UNIVERSITÀ DI NAPOLI
PORTICI

Tito Manlio Bettini e Vincenzo Proto

COMPOSIZIONE CHIMICA DI ALCUNI SORGHI IBRIDI *

Lo scopo delle ricerche iniziate sui sorghi ibridi non è semplicemente quello di determinarne la composizione chimica, il cui significato è piuttosto modesto sia dal punto di vista alimentare che da quello nutritivo. La nostra attenzione si è rivolta particolarmente verso alcuni modi di esprimere le frazioni glucidiche, perchè, a nostro avviso, per quanto lacunoso possa essere il significato delle determinazioni analitiche convenzionali secondo lo schema di Weende, il settore di maggiore incertezza è e rimane quello delle frazioni glucidiche, comprendendo ovviamente in esse anche i componenti non glucidici che entrano a farne parte. Accenniamo appena ad un solo aspetto del problema, il quale dimostra come in tutti i mangimi grossolani (i foraggi e i succedanei, che quantitativamente costituiscono la parte di gran lunga maggiore e più importante della dieta dei ruminanti e dei monogastrici erbivori), la digeribilità ed il valore nutritivo, e quindi l'effettiva utilizzazione, dipendono assai più dalle caratteristiche delle frazioni glucidiche che da quelle degli altri principî approssimati. Già Kellner (1) aveva osservato che il reale valore di trasformazione degli alimenti grossolani in grasso varia essenzialmente in funzione del contenuto in fibra, da cui i suoi noti coefficienti di produttività per portare al valore amido effettivo il valore amido calcolato coi coefficienti adipogenetici. Armsby (2) arriva ad una conclusione analoga, se si considera che l'« incremento metabolico » è stato da lui trovato proporzionale alla quantità della sostanza secca dell'alimento, e che questa, in relazione alla quantità dell'energia metabolizzabile, è tanto maggiore quanto più l'alimento è grossolano. Ma a distanza grosso modo di un mezzo secolo dalle ricerche di entrambi, siamo ancora piuttosto lontani dal conoscere adeguatamente perchè così è.

* Lavoro eseguito con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Un gran numero di esperienze ha messo in luce che la fibra greggia dei foraggi immaturi è digeribile quanto gli estrattivi, mentre in quelli maturi o ultramaturi lo è assai meno. La diminuzione della digeribilità della fibra, e della sostanza organica, in funzione dell'età del foraggio, fu ed è tuttora interpretata come dovuta all'aumento del contenuto percentuale in quest'ultima, nonchè in quello in lignina, che deprimerebbe la digeribilità con l'inibire l'idrolisi batterica del cellulosio [Crampton (3)]. Ma le analisi dimostrano (e le nostre lo confermano) come nei comuni foraggi le variazioni nel contenuto in lignina in funzione dell'età delle piante erbacee sono piuttosto modeste, se pure esistono. E allora? Allora non dovrebbe essere neppure la lignina in sè a deprimere la digeribilità, oppure la lignina stessa influenzerebbe la digeribilità (e l'utilizzazione metabolica?) in modo diverso a seconda che l'erba è più o meno giovane o vecchia, o possibilmente anche in relazione alla condizione del foraggio (fresco o affienato od altro). Il problema, trasferito in un primo tempo dal contenuto in fibra a quello in lignina, tende a spostarsi attualmente da quest'ultimo al contenuto in gruppi metossilici [Fabris e Albonico (4)]. Che la natura fisico-chimica della lignina sia tutt'altro che conosciuta in modo soddisfacente risulterebbe anche da queste nostre prime esperienze, ma su ciò ritorneremo in un'altra occasione. Sulla digeribilità apparente delle diverse frazioni glucidiche in funzione del metodo analitico usato nella determinazione della fibra e del criterio del frazionamento dei glucidi sono attualmente in corso indagini condotte su piante foraggere che da tale punto di vista sembrano adattarsi meglio del sorgo. Di fatto, le diverse prove di digeribilità che abbiamo fino ad oggi eseguito sopra quest'ultimo hanno dato risultati insoddisfacenti, per cui al momento preferiamo non renderli noti.

Relazione delle esperienze

Nella tabella I e nelle seguenti sono riportati i dati analitici relativi ai sorghi ibridi che abbiamo potuto esaminare: « Siloking », da foraggio e granella, ed « S 1 », da granella, provenienti dall'azienda La Fagianeria delle Società Agricole Cirio, « Camelsorgo BF », da foraggio, proveniente dall'azienda Torre Lama della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Napoli, ed « S 1 » proveniente dall'Istituto di Zootecnica Generale della stessa Facoltà. I dati analitici si riferiscono a diversi sfalci, eseguiti a diversi stadi di sviluppo, che decorrono complessivamente dalla levata alla maturazione completa delle cariossidi, come è illustrato in calce alle

tabelle, dove sono riportate anche alcune notizie colturali. I campioni raccolti presso il nostro Istituto si riferiscono al ricaccio di uno sfalcio precedente (non preso in considerazione) e, per quanto in stadi vegetativi diversi (dalla levata alla maturazione lattea), sono stati prelevati tutti nello stesso giorno. Di essi è stato esaminato il rapporto steli-foglie-pannocchie, e sono state eseguite analisi separate delle tre parti.

La sostanza secca e la sostanza organica. — Dallo stadio della prefioritura a quello della maturazione lattea nel « Siloking » il contenuto percentuale in sostanza secca aumenta di appena il 4,5 per cento circa (passando dal 23,3 al 27,9), mentre, sulla sostanza secca, non cambia la percentuale della sostanza organica (il rapporto fra la sostanza organica e le ceneri si conserva costante). Nell'« S 1 », dopo la completa maturazione delle cariossidi, la sostanza secca sale ad oltre il 30 per cento e la sostanza organica si abbassa intorno all'87 per cento (le ceneri, che ammontano mediamente al 6,6 per cento nel « Siloking », dopo la maturazione delle cariossidi salgono nell'« S 1 » al 12,7 per cento). Il « Camelsorgo BF » (i campioni sono quattro, e sono stati raccolti tutti in prefioritura) ha circa il 20 per cento di sostanza secca, con circa il 90 per cento di sostanza organica ed il 10 per cento circa di ceneri. Dalla levata alla maturazione lattea, i campioni dell'« S 1 », coltivato presso il nostro Istituto, mostrano una variazione nella sostanza secca che va dal 19 al 22 per cento circa, con circa il 93 per cento di sostanza organica ed il 7 per cento di ceneri. In tutti gli stadi vegetativi considerati gli steli sono più ricchi d'acqua e più poveri di ceneri delle foglie, e la differenza diviene più marcata col progredire dello sviluppo: negli steli la sostanza secca passa dal 16 al 22 per cento circa, nelle foglie dal 22 al 26 per cento circa, mentre nelle pannocchie l'andamento è quello opposto, ed il contenuto in sostanza secca passa dal 28 al 21 per cento. Con l'età la sostanza organica aumenta negli steli, si mantiene costante nelle foglie, e tende a diminuire nelle pannocchie. Per contro, con l'età le ceneri diminuiscono negli steli, si mantengono costanti nelle foglie ed aumentano nelle pannocchie.

È evidente che qualsiasi confronto fra gli ibridi è impossibile, perchè le differenze fra di essi sono confuse dalle differenze fra le condizioni colturali.

La proteina greggia. — Sul secco, nei sorghi della Fagianeria, il « Siloking » manifesta un contenuto in proteina greggia estremamente basso in tutti gli stadi vegetativi (in media, pari al 3,9 per cento), che

TABELLA I. - **Composizione chimica del sorgo ibri**

Sfalcio	Campione n.	Sul fresco									
		Umidità	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
14. VIII. 1959	1	76,7	21,7	0,9	0,2	7,0	2,5	10,9	1,6	1,12	0,
17 » »	2	77,3	21,3	1,0	0,2	7,0	3,6	9,5	1,4	0,11	0,
20 » »	3	75,8	22,6	1,1	0,2	7,3	3,1	10,8	1,6	0,13	0,
24 » »	4	74,4	23,8	0,8	0,2	7,9	3,0	11,8	1,8	0,17	0,
27 » »	5	72,6	25,6	1,0	0,4	8,0	3,1	12,8	1,8	0,17	0,
31 » »	6	74,1	24,3	0,9	0,3	7,1	4,0	12,0	1,6	0,13	0,
3. IX. 1959	7	72,1	26,0	0,9	0,5	7,3	3,3	13,9	1,9	0,17	0,
Medie . . .		74,7	23,6	0,99	0,28	7,4	3,2	11,7	1,7	0,14	0,

Gli stadi vegetativi in cui la maggior parte delle piante dei vari campioni si trovavano era maturazione lattea.

TABELLA II. - **Composizione chimica del sorgo ibri**

Sfalcio	Campione n.	Sul fresco									
		Umidità	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	
7. IX. 1959	1	71,2	25,0	0,8	0,2	8,7	2,3	12,9	3,8	0,24	0,
10 » »	2	62,2	33,2	1,3	0,3	12,0	3,0	16,6	4,6	0,31	0,
12 » »	3	66,6	29,3	1,0	0,4	10,5	2,8	14,6	4,1	0,25	0,
15 » »	4	68,6	27,7	0,9	0,3	10,1	2,6	13,7	3,7	0,28	0,
Medie . . .		67,1	28,8	1,0	0,3	10,4	2,7	14,4	4,2	0,27	0,

Tutti e quattro i campioni si riferiscono a piante a maturazione completa, dopo la racco

loking" coltivato nell'azienda "La Fagianeria"

	Sul secco								
secca	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
,3	93,1	4,0	1,10	30,3	10,7	47,0	6.9	0,53	0,31
,7	93,7	4,4	0,91	30,7	16,1	41,6	6,3	0,49	0,33
,2	93,2	4,6	0,83	30,4	12,7	44,7	6.8	0,52	0,37
,6	93,1	3,3	0.86	31,0	11,8	46,1	6,9	0,65	0,31
,4	93,2	4,0	1,50	29.5	11,3	46,9	6,8	0,62	0,34
,9	93,9	3,7	1,10	27,4	15,4	46,3	6,1	0,52	0,31
,9	93,3	3,3	1,70	26,2	11,8	50,3	6,7	0,62	0,29
,3	93.4	3,9	1,10	29,4	12,8	46,1	6,6	0,56	0,32

pioni 1 e 2 prefioritura; campioni 3 e 4 fioritura; campione 5 piena fioritura; campione 6 e 7

1" coltivato nell'azienda "La Fagianeria,,

	Sul secco								
secca	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
,8	86,8	2,9	0,8	30,1	8,1	44,9	13,2	0,83	0,085
,8	87,9	3,4	0,9	32,0	7,9	43,7	12,1	0,81	0,092
,4	87,7	3,0	1,1	31,6	8,4	43,6	12,3	0,76	0,082
,4	88,2	3,0	1,0	32,3	8.4	43,5	11,8	0,90	0,160
,9	87,6	3,1	0,9	31,5	8,2	43,9	12,7	0,82	0,105

granella.

TABELLA III. - **Composizione chimica del "Camelsorgo B F" coltivato nell'azienda Torre Lama della Facoltà d'Agraria dell'Università di Napoli** *

Sfalcio	Campione n.	Sul fresco										Sul secco									
		Umidità	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5	Sostanza secca	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4.X.1959 . .	1	89,6	18,5	1,6	0,33	5.9	1,7	8,8	2.1	2,2	0,13	20,4	89,9	7,7	1,6	28,9	8,5	43,2	10,1	1,1	0,66
4.X.1959 . .	2	90,3	17,4	1,6	0.24	5,8	1,2	8,6	2,3	2.0	0,15	19,7	88,4	8,3	1,2	29,6	5.9	43,4	11,6	1,0	0.76
7.X.1959 . .	3	90.8	17,3	1,9	0,23	5,6	1.0	8,7	1,9	1,5	0,15	19,2	90,3	9,7	1,2	29,0	5,0	45,4	9,7	0.80	0,78
14.X.1959 . .	4	88,4	19,5	1,8	0,20	6,0	1,9	9.6	2,1	1,6	0,14	21,6	90.4	8,4	0,9	27,8	9,0	44,3	9,6	0,75	0.64
	Medie	89,8	18.2	1,7	0,25	5.8	1,5	8,9	2,1	1,8	0,14	20.2	89,8	8,5	1,2	28,8	7,1	44,1	10,2	0.91	0,71

Dati colturali: "Camelsorgo BF". Concimazione: Nitrato ammonico 3 q/ha: perfosfato minerale 3 q/ha. Semina: 20 luglio 1959. Distanza: tra le file m 0.75; sulla fila semina andante. Irrigazione: a distanza di 2 giorni dalla semina una lieve irrigazione a pioggia allo scopo di facilitare la germinazione e la successiva fuoriuscita delle piantine. Rincalzatura e zappatura: 28 agosto–29 agosto. Diradamento: 4 settembre. Sfalcio 4.X–7.X–14.X: gli sfalci sono stati effettuati allorchè la maggior parte delle piante presentava la pannocchia ben formata. Investimento: su di un metro lineare sono state contate da un minimo di 6 ad un massimo di 9 piante.

Rapporto steli/foglie, 1° campionamento 2,84 – 4 ottobre 1959; 2° campionamento (a) 4,50 – 7 ottobre 1959; (b) 3,50 – 7 ottobre 1959; 3° campionamento 5,90 – 14 ottobre 1959.

Tutti e quattro i campioni si trovavano più o meno nello stadio di prefioritura. Inoltre ogni campione costituiva lo sfalcio di una parcella, parcelle che si presentavano molto disformi fra di loro. Le piante del campione 1, che provenivano tutte da una stessa parcella, erano molto più sviluppate di quelle del campione 2, che provenivano da un'altra parcella.

* I campioni e i dati colturali sono stati forniti dall'Istituto d'Agronomia generale e coltivazioni erbacee.

tende forse a diminuire con l'età, ma è bassissimo anche nella prefioritura (4,2 per cento contro 4,0 in fioritura e 3,5 nella maturazione lattea). L'« S 1 », coltivato nella stessa azienda, dopo la maturazione completa delle cariossidi ha un contenuto in proteina greggia del 3,1 per cento. Il « Camelsorgo BF », coltivato a Torre Lama, ha un contenuto medio in proteina greggia (nella prefioritura) pari all'8,5 per cento. L'« S 1 », coltivato nel nostro Istituto, ha un contenuto medio in proteina greggia del 13,3 per cento. Le differenze nell'intera pianta in relazione all'età sono modeste, ma quelle fra le foglie e gli steli sono enormi: mediamente il contenuto in proteina greggia è pari al 10 per cento negli steli ed al 20 per cento nelle foglie. Quindi, è possibile che le variazioni con l'età nel contenuto in proteina greggia dell'intera pianta siano dovute, in parte più o meno notevole, al cambiamento nel rapporto foglie-steli. Nelle pannocchie il contenuto in proteina greggia è in media il 12,7 per cento. In sostanza, la variabilità nel contenuto in proteina greggia è assai grande, ma si potrebbe avanzare la supposizione che essa sia dovuta per la parte maggiore alle condizioni colturali; l'« S 1 », coltivato presso il nostro Istituto e cresciuto su un terreno eccezionalmente ricco di sostanza organica (per le abbondanti letamazioni), è senza confronto più ricco di proteina greggia dell'« S 1 », come del « Siloking », coltivati alla Fagianeria.

L'estratto etereo. — Sul secco, il contenuto in estratto etereo è piuttosto basso in tutti gli ibridi, ed è pari a circa l'1 per cento *. Nell'« S 1 » dell'Istituto le foglie ne sono notevolmente più ricche degli steli (2,1 per cento nelle prime contro 0,9 per cento dei secondi).

Il celluloso greggio. — Sul secco, il « Siloking » ha un contenuto medio in « cellulosio greggio » (la fibra greggia determinata col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci) del 29,4 per cento, l'« S 1 » dopo la maturazione delle cariossidi ne ha il 31,5 per cento; il « Camelsorgo BF » ne ha il 28,8, e l'« S 1 » dell'Istituto ne ha il 26,3 per cento. Le variazioni con l'età, se pure esistono, sono assai modeste. Il contenuto in cellulosio greggio sembra infatti non variare con lo sviluppo nè delle foglie nè degli steli. Ma anche qui, dato che quest'ultimi sono più ricchi di cellulosio greggio delle foglie (in media il 28,5 nei primi contro il 22,5 delle seconde), può essere che il cambiamento nei loro rapporti quantitativi determini, sull'intera pianta, una qualche variazione nel contenuto in cellulosio greggio con l'età.

---

* Estrazione in etere per due ore.

Tabella IV. - **Composizione chimica del sorgo ibrido "S**
gli steli e

Stadio vegetativo	Campione	Sul fresco								
		Umidità	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
I . . .	Steli	84,0	14,6	1,8	0,18	3,9	1,6	7,1	1,4	0,13
	Foglie	78,2	20,0	3,5	0,63	5,2	1,6	9,0	1,8	0,16
II . .	Steli	85,4	13,5	1,8	0,16	4,1	1,2	6,2	1,1	0,10
	Foglie	78,5	19,4	4,8	0,45	4,7	1,5	8,0	2,1	0,18
III . .	Steli	82,8	15,9	1,6	0,12	4,9	1,6	7,8	1,2	0,13
	Foglie	76,8	21,3	4,6	0,44	5,4	1,5	9,2	2,1	0,22
	Pannocchie	71,7	27,3	3,3	0,25	8,7	2,0	13,0	1,0	0,10
IV . .	Steli	80,7	18,2	1,9	0,19	5,0	1,5	9,6	1,1	0,13
	Foglie	75,2	22,7	5,3	0,47	5,6	1,9	9,5	2,1	0,25
	Pannocchie	72,6	26,1	3,3	0,22	8,0	2,2	12,1	1,3	0,12
V . .	Steli	78,3	20,1	1,7	0,17	5,4	1,9	10,9	1,1	0,14
	Foglie	73,9	23,9	5,2	0,42	5,9	2,2	10,1	2,2	0,26
	Pannocchie	78,5	20,3	2,0	0,26	5,7	1,5	10,0	1,2	0,95
Medie	Steli	82,2	16,6	1,8	0,16	5,1	1,6	8,3	1,2	0,12
	Foglie	76,5	21,5	4,7	0,49	5,3	1,7	9,2	2,1	0,21
	Pannocchie	74,3	24,0	3,3	0,26	7,4	1,9	11,7	1,2	0,11

I campioni sono stati prelevati tutti il giorno 22.X.1959 nei seguenti diversi stadi vegeta
ricaccio di uno sfalcio precedente. Per il sopraggiungere del freddo, che non ha permess
completa di queste.

Tabella V. - **Composizione chimica del sorgo ibri**

Stadio vegetativo	Campione	Sul fresco								
		Umidità	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
I . . .	1	81,2	17,2	2,6	0,36	4,5	1,6	8,0	1,6	0,14
II . .	2	82,8	15,7	2,8	0,19	4,7	1,3	7.0	1,5	0,14
III . ..	3	78,5	20,1	2,7	0,21	6,0	1,7	9,5	1,4	0,15
IV . .	4	77,7	21,0	2,9	0,25	5,8	1,7	10,2	1,4	0,11
V . .	5	77,8	21,1	2,5	0,22	5,9	1,9	10,6	1,3	0,12
Medie		79,6	18,9	2,7	0,24	5,4	1,7	9,0	1,4	0,13

Gli stadi vegetativi sono quelli indicati in calce alla tabella III.

tivato presso l'Istituto, separatamente per le foglie, nocchie

Sul secco

secca	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
,0	91,4	11,6	1,1	24,4	10,0	44,3	8,6	0,79	0,93
,8	91,8	16,2	2,9	23,9	7.4	41,4	8,2	0,75	0,90
,6	92,2	12,6	1,1	28.0	8,2	42,3	7,8	0,66	0,90
,5	90,1	22,3	2,1	21,9	6,8	37,0	9,9	0,85	1,0
,2	92,9	9,1	0,7	28,5	9,1	45,5	7,1	0,75	0,72
,2	92,0	19,8	1,9	23,2	6,4	39,8	8,9	0,95	0,90
,3	96,3	11,8	0,9	30.7	6,9	46,0	3,7	0,39	0,80
,3	94,4	10,1	1,0	26,1	7,7	49,5	5,6	0,65	0.70
,8	91,7	21,4	1,9	22,6	7,6	38,2	8,3	1,0	0,83
,4	95,2	13,2	0,8	29,1	8,1	44,0	4,8	0,44	0,85
,7	95,0	7,7	0,8	27,4	8,9	50,2	5,0	0,66	0,68
,1	91,4	10,1	1,6	22,6	8,3	38,8	8,6	1,0	0,80
,5	94,4	13,2	1,2	26,7	7,0	46,3	5,6	0,44	0,87
,8	93,2	10,2	0,9	28,5	8,8	46,4	6,9	0,70	0,79
,5	91,4	20,0	2,1	22,5	7,3	39,0	8,8	0,91	0,89
,7	93,3	12,7	1,0	28,8	7,3	45,4	4,7	0,42	0,84

vata; II, botticella; III, prefioritura; IV, fioritura; V, maturazione lattea. Le piante erano il pleta maturazione delle cariossidi, non è stato possibile analizzare le piante a maturazione

1" coltivato presso l'Istituto (piante intere)

Sul secco

secca	Sostanza organica	Proteina greggia	Estratto etereo	Cellulosio greggio	Lignina	Estrattivi inazotati	Ceneri	CaO	P_2O_5
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
,8	91,6	13,8	1,9	24,1	8,7	42,8	8.4	0,77	0,92
,2	91,4	16,2	1,1	27,1	7,6	40,3	8,6	0,83	0,94
,5	93,5	12,4	1,0	27,7	7,9	44,3	6,6	0,71	0,78
,3	94,0	13,1	1,1	26,1	7,7	45,9	6,2	0,49	0,78
,4	94,2	11,0	1,0	26,4	8,4	47.4	5,7	0,52	0,74
,4	92,5	13,3	1,2	26,3	8,1	44,1	7,1	0,66	0,83

Tabella VI. - **Rapporto steli-foglie-pannocchie sul sorgo ibrido " S 1 " a diversi stadi vegetativi coltivato presso l'Istituto**

Stadio vegetativo	Sul fresco			Sul secco		
	Steli	Foglie	Pannocchie	Steli	Foglie	Pannocchie
	%	%	%	%	%	%
I	61,8	38,2		51,6	48,4	
II	71,0	29,0		62,7	37,3	
III	60,1	21,6	18,3	50,2	24,4	25,4
IV	63,3	17,9	18,8	56,0	20,2	23.8
V	65,0	15,1	19,9	63,2	17,5	19.3

Gli stadi vegetativi sono quelli indicati in calce alla tabella III.

La lignina. — Sul secco, il contenuto medio in lignina è il 12,8 nel « Siloking »; l'8,,2 per cento nell'« S 1 » della Fagianeria, alla maturazione completa, il 7,1 per cento nel « Camelsorgo BF » di Torre Lama, e l'8,1 per cento nell'« S 1 » dell'Istituto. Anche per la lignina non si nota alcuna relazione fra il suo contenuto e lo stadio dello sviluppo, mentre gli steli ne appaiono leggermente più ricchi delle foglie (nelle medie, 8,8 contro 7,3).

Gli estrattivi inazotati. — Sul secco, il contenuto in estrattivi inazotati è il 46,1 nel « Siloking », il 43,9 nell'« S 1 » della Fagianeria, il 44,1 nel « Camelsorgo BF » e il 44,1 nell'« S 1 » dell'Istituto. Essi sono stati ottenuti come differenza a cento di tutte le determinazioni, compresa la lignina, in base al dato di fatto che il « cellulosio greggio » (la fibra greggia secondo Kürschner-Hanach-Bellucci) ne è praticamente privo, per cui, se gli estrattivi inazotati sono espressi come differenza a cento di tutte le determinazioni esclusa la lignina, questa entra pressochè integralmente negli estrattivi, il che non sembra corretto, particolarmente dal punto di vista fisiologico. Anche per questi ultimi è difficile notare una qualche relazione con lo stadio vegetativo, ma gli steli ne appaiono nettamente più ricchi delle foglie, e in essi si nota un costante aumento con l'età, fenomeno che apparentemente non si osserva in queste ultime.

Il calcio e il fosforo. — Sul secco, il « Siloking » contiene lo 0,56 per cento di calcio (come CaO), e lo 0,32 per cento di fosforo (come P_2O_5), l'« S 1 » alla maturazione delle cariossidi rispettivamente 0,82 e 0,105, il « Camelsorgo BF » rispettivamente 0,91 e 0,71, ed infine l'« S 1 » dell'Istituto rispettivamente 0,86 e 0,83. In quest'ultimo si nota una tendenza alla diminuzione con l'età sia nel calcio che nel fosforo. Nelle singole parti il calcio è più rappresentato nelle foglie (0,91), meno negli steli (0,70) e meno ancora nelle pannocchie (0,42). Con l'età sembra aumentare nelle foglie, mentre si mantiene costante negli steli. Ma ad un certo stadio vegetativo la variazione nei rapporti fra le parti e lo sviluppo delle pannocchie tendono ad abbassare il contenuto medio in calcio dell'intera pianta. Il fosforo è più rappresentato nelle foglie, dove tende a diminuire con l'età, e altrettanto sembra avvenire negli steli, mentre al contrario nelle pannocchie il fenomeno sembra essere l'opposto.

Le frazioni glucidiche e la lignina, nonchè la correlazione fra il cellulosio greggio e la lignina, il cellulosio greggio e le ceneri, e la lignina e le ceneri

Lo schema studiato circa un secolo fa dalla Stazione sperimentale tedesca di Weende, che ancora oggi è alla base dell'analisi approssimata degli alimenti, suddivide i glucidi in due frazioni: la fibra greggia (secondo Henneberg-Stohmann, 1860-65) e gli estrattivi inazotati. Il criterio ispiratore è quello di separare i glucidi in una frazione poco digeribile (la fibra) ed in una molto digeribile (gli estrattivi). Dal punto di vista funzionale, i principali componenti delle due frazioni possono essere classificati in tre gruppi: (*a*) amido e zuccheri, (*b*) cellulosio ed emicellulose e (*c*) lignina. Nella fibra determinata col metodo Henneberg-Stohmann entrano tutto il cellulosio, una percentuale variabile delle emicellulose, ed una percentuale ancora più variabile della lignina, mentre entrano a fare parte degli estrattivi corrispondenti l'amido, gli zuccheri, nonchè quella parte della lignina e delle emicellulose che sono state demolite col trattamento di analisi della fibra. Un appunto che si fa allo schema di Weende (ovviamente, ve ne sono altri) è quello di non rispondere completamente allo scopo per cui è stato studiato, e cioè di non separare nettamente i glucidi molto da quelli poco digeribili, sia perchè il cellulosio, componente principale della fibra, può essere altamente digeribile (da parte dei ruminanti), sia perchè gli estrattivi comprendono una

parte dei poliosi complessi (le emicellulose) che come digeribilità sono affini al cellulosio, e sia infine perchè la lignina si trova in parte nell'una ed in parte nell'altra frazione. In una serie di ricerche in corso, di cui la presente relazione rappresenta il primo contributo (della letteratura sull'argomento ci occuperemo in un altro lavoro), ci siamo proposti di sperimentare uno schema che, senza complicare fuor di misura il lavoro rutinale d'analisi, separi più nettamente, rispetto al Weende, i gruppi funzionali dei glucidi mediante la determinazione di una fibra poverissima di lignina (quale è quella che si ottiene col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci), della lignina (provvisoriamente col metodo di Metha), nonchè ricavando gli estrattivi inazotati per differenza a cento di tutte le determinazioni, compresa la lignina. Il significato evidente delle due determinazioni anzidette è quello di frazionare la vecchia « fibra greggia » di Henneberg-Stohmann nei suoi due costituenti, cellulosio e lignina, liberando nello stesso tempo gli estrattivi inazotati da quest'ultima. Al fine di evitare confusioni d'interpretazione fra la fibra determinata col metodo di Henneberg-Stohmann e quella determinata col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci, nel presente lavoro e nei successivi sull'argomento quest'ultima viene detta « cellulosio greggio ».

Il criterio anzidetto postulerebbe che nei mangimi più o meno grossolani (negli altri, ossia in quelli poverissimi o privi di lignina, il valore numerico della fibra greggia secondo Henneberg-Stohmann e quello secondo Kürschner-Hanach-Bellucci dovrebbero avvicinarsi sensibilmente *) il valore numerico della fibra greggia secondo Henneberg-Stohmann dovrebbe essere leggermente inferiore a quello « cellulosio greggio più lignina », mentre nel secondo caso dovrebbero essere leggermente inferiori gli estrattivi. Inoltre, per la migliore e presumibilmente più costante distribuzione dei tre gruppi nelle diverse frazioni, la variabilità dovrebbe diminuire. Come illustreremo in un prossimo lavoro, le cose non stanno esattamente come è stato supposto, nel senso che, almeno per quanto riguarda la lignina, la concordanza o meno dei valori numerici della fibra greggia secondo Henneberg-Stohmann e rispettivamente secondo Kürschner-Hanach-Bellucci non dipende soltanto dal contenuto in lignina, ma dipende verosimilmente anche dalla natura di questa, natura che potrebbe variare con la specie botanica e con altre condizioni, con la conseguenza che nel trattamento di analisi essa può venire demolita

---

* In realtà, nella fibra determinata con i due metodi varia anche il contenuto in altre « impurità », come le emicellulose, nonchè, come conseguenza, anche la ripartizione di queste ultime nelle due frazioni (per maggiori notizie sull'argomento vedi Fabris, 1942).

in misura maggiore o minore in relazione al metodo usato, alla stessa specie botanica nonchè, eventualmente, ad altre cause.

Dalle prime analisi eseguite sui sorghi ibridi risultò chiaro che le differenze fra la fibra determinata col metodo di Henneberg-Stohmann e quella determinata col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci erano molto piccole, malgrado il fatto che il contenuto in lignina fosse abbastanza elevato. Nel caso specifico del sorgo, avanzammo la supposizione che la quantità della lignina demolita col metodo di Henneberg-Stohmann fosse assai grande (al contrario di quanto si osserva in altri foraggi), mentre la quantità della lignina estratta col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci doveva essere ancora maggiore. Allo scopo di provare la fondatezza della supposizione sopra 17 campioni di sorgo (i 13 relativi all'« S 1 » coltivato presso l'Istituto e i 4 relativi al « Camelsorgo BF » di Torre Lama) abbiamo determinato la lignina presente nella fibra rispettivamente secondo Henneberg-Stohmann e secondo Kürschner-Hanach-Bellucci. Nella tabella VII sono riportati i dati delle frazioni glucidiche espresse secondo diversi criteri nei 17 campioni considerati, nonchè quelli relativi al contenuto in lignina negli stessi campioni e nelle fibre, e nella tabella VIII sono riportate le medie corrispondenti, con le deviazioni standard ed i coefficienti di variazione. Da essi appare innanzitutto che la differenza media fra la fibra greggia secondo Henneberg-Stohmann e rispettivamente secondo Kürschner-Hanach-Bellucci è piuttosto modesta (altrettanto vale, ovviamente, per gli estrattivi inazotati corrispondenti), e che ciò dipende effettivamente, come era stato postulato, dal fatto che il metodo di Henneberg-Stohmann, nel caso specifico del sorgo, demolisce una parte notevolissima della lignina. Se gli estrattivi inazotati vengono espressi come differenza a cento di tutte le determinazioni compresa la lignina, essi diminuiscono notevolmente, e diminuiscono di una quantità pressochè pari a quella della lignina, se la fibra è determinata col metodo di Kürschner-Hanach-Bellucci. Se quest'ultima viene determinata secondo Henneberg-Stohmann il criterio, generalmente parlando, è meno corretto, perchè con tale metodo nella fibra è compresa una parte più o meno grande, ma molto variabile da foraggio a foraggio (come cercheremo di dimostrare in un altro lavoro) della lignina. La differenza media fra gli estrattivi al netto e non della lignina è notevole, e ciò potrebbe influenzare la digeribilità apparente delle frazioni glucidiche in relazione al modo come esse vengono espresse, argomento che è allo studio. Infine, se si confrontano i dati relativi alla fibra determinata coi due metodi coi corrispondenti al netto della lignina, i valori più vicini (le differenze minori) si osservano fra il cellulosio greggio e il cellulosio greggio al

TABELLA VII. - **Frazioni glucidiche espresse secondo diversi criteri in 17 campioni di sorghi ibridi insieme con il contenuto in lignina negli stessi campioni e nella fibra rispettivamente secondo Henneberg-Stohmann e Kürschner-Hanach-Bellucci**

Campione	Fibra greggia (H. S.)	Estrattivi inazotati	Cellulosio greggio (K. H. B.)	Estrattivi inazotati	Cellulosio greggio più lignina	Estrattivi inazotati	Fibra greggia (H. S.) priva di lignina	Estrattivi inazotati (con tutta la lignina)	Cellulosio greggio (K. H. B.) privo di lignina	Estrattivi inazotati (con tutta la lignina)	Cellulosio greggio (K. H. B.) privo di lignina – più lignina	Estrattivi inazotati privi di lignina	Lignina nei foraggi	Lignina nella fibra greggia (H. S.)	Lignina nel cellulosio greggio (K. H. B.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	26,7	52,0	24,4	54,3	34,4	44,3	24,3	54,4	22,6	56,1	32,6	46,1	10,0	2,4	1,8
2	25,1	47,6	23,9	48,8	31,3	41,4	23,4	49,3	22,6	50,1	30,0	42,7	7,4	1,7	1,3
3	28,8	49,7	28,0	50,5	36,2	42,3	27,0	51,5	26,2	52,3	34,4	44,1	8,2	1,8	1,8
4	23,2	42,5	21,9	43,8	28,7	37,0	21,8	43,9	20,6	45,1	27,4	38,3	6,8	1,4	1,3
5	29,7	53,4	28,5	54,6	37,6	45,5	27,8	55,3	26,6	56,5	35,7	47,4	9,1	1,9	1,9
6	23,6	45,8	23,2	46,2	29,6	39,8	22,0	47,4	21,6	47,8	28,0	41,4	6,4	1,6	1,6
7	32,2	51,4	30,7	52,9	37,6	46,0	31,0	52,6	29,6	54,0	36,5	47,1	6,9	1,2	1,1
8	26,5	56,8	26,1	57,2	33,8	49,5	24,1	59,2	24,0	59,3	31,7	51,6	7,7	2,4	2,1
9	22,8	45,6	22,6	45,8	30,2	38,2	21,8	46,6	22,1	46,3	29,7	38,7	7,6	1,0	0,5
10	29,6	51,6	29,1	52,1	37,2	44,0	28,8	52,4	28,7	52,5	36,8	44,4	8,1	0,8	0,4
11	27,7	58,8	27,4	59,1	36,3	50,2	25,8	60,7	25,8	60,7	34,7	51,8	8,9	1,9	1,6
12	22,7	47,0	22,6	47,1	30,9	38,8	21,7	48,0	21,7	48,0	30,0	39,7	8,3	1,0	0,9
13	27,7	52,3	26,7	53,3	33,7	46,3	26,0	54,0	25,6	54,4	32,6	47,4	7,0	1,7	1,1
1	29,8	49,7	28,9	50,6	37,4	42,1	28,7	50,8	28,1	51,4	36,6	42,9	8,5	1,1	0,8
2	32,5	45,8	29,6	48,7	35,5	42,8	31,0	47,3	28,2	50,1	34,1	44,2	5,9	1,5	1,4
3	29,0	48,9	29,0	48,9	34,0	43,9	27,7	50,2	27,7	50,2	32,7	45,2	5,0	1,3	1,3
4	28,4	51,8	27,8	52,4	36,8	43,4	27,5	52,7	26,8	53,4	35,8	44,4	9,0	0,9	1,0

TABELLA VIII. - **Medie, deviazioni standard e coefficienti di variazione delle frazioni glucidiche secondo diversi criteri, in 17 campioni di sorghi ibridi, nonchè del contenuto in lignina negli stessi campioni e nella fibra secondo Henneberg-Stohmann e rispettivamente secondo Kürschner-Hanach-Bellucci**

Componente	Medie	Somme	σ	c. v.
Fibra greggia (H. S.)	27,41	77,45	3,09	11,3
Estrattivi inazotati	50,04		4,18	8,2
Cellulosio greggio (K. H. B.)	26,49	77,45	2,84	10,7
Estrattivi inazotati	50,96		4,10	8,0
Cellulosio greggio più lignina	34,19	77,45	3,02	8,5
Estrattivi inazotati	43,26		3,67	8.8
Fibra greggia (H. S.) priva di lignina	25,91	77,46	3,14	12,1
Estrattivi inazotati (con tutta la lignina)	51,55		4,42	8,6
Cellulosio greggio (K. H. B.) privo di lignina	25,21	77,46	2,87	11,4
Estrattivi inazotati (con tutta la lignina)	52,25		4,34	8,3
Cellulosio greggio (K. H. B.) privo di lignina più la lignina	32,90	77,45	3,04	9,2
Estrattivi inazotati privi di lignina	44,55		3,88	8,7
Lignina nel foraggio	7,69		1,28	16,6
Lignina nella fibra greggia (H. S.)	1,51		0,48	31,8
Lignina nel cellulosio greggio (K. H. B.)	1,29		0,48	37,2

netto della lignina. Se è vero che la quantità della lignina estratta dalla fibra nei diversi foraggi è molto più variabile se essa viene determinata col metodo di Henneberg-Stohmann che se viene determinata con quello di Kürschner-Hanach-Bellucci, a nostro avviso il secondo è in ogni caso (ossia che la lignina venga, o non venga determinata) il più corretto, e dovrebbe essere perciò quello da preferire. La determinazione della lignina è utile in quanto essa non è considerata una sostanza nutritiva*.

* Dalle nostre esperienze (come da altre) la lignina risulterebbe parzialmente digerita. Un fatto sicuramente dimostrato è che essa non passa inalterata attraverso il tubo digerente.

Tabella IX - **Coefficienti di correlazione tra il contenuto in cellulosio greggio, in lignina e in ceneri nei sorghi ibridi di cui alle tabelle precedenti (entro l'azienda e l'annata)**

Cellulosio greggio–lignina	Cellulosio greggio–ceneri	Lignina–ceneri
r	r	r
0,00	0,47	—0,55*

* Significante all'1 per cento.

Dalla tabella IX risulta che la correlazione fra il contenuto in cellulosio greggio e quello in lignina è nulla, quella fra il cellulosio greggio e le ceneri è positiva, mentre quella fra la lignina e le ceneri è negativa. Il primo valore mette in luce che non vi è alcuna relazione fra il contenuto in cellulosio greggio e quello in lignina, il che sarebbe contro l'ipotesi che la diminuzione della digeribilità che accompagna l'invecchiamento delle piante foraggere sia dovuto all'aumento della lignina. Un fenomeno interessante è la correlazione negativa fra la lignina e le ceneri.

Conclusioni

Una deduzione che si può trarre dai dati riportati, i quali si riferiscono a ibridi, stadi di sviluppo e condizioni colturali differenti, è quella che, insieme con la notevole variabilità di alcuni principî approssimati, almeno fino alla maturazione lattea compresa, e con riserva per il contenuto in lignina (che del resto manifesta una variabilità modesta), le condizioni ambientali sono verosimilmente le maggiori responsabili di tale variabilità. Si vedano, ad esempio, le variazioni nel contenuto medio in proteina greggia, in calcio e in fosforo fra le aziende. Un'altra osservazione è quella che, dopo la maturazione delle cariossidi, gli stocchi, per quanto indubbiamente assai più ricchi d'acqua di quelli del granoturco o della paglia del frumento, sono poverissimi, e altrettanto poveri di quest'ultimi, in proteina e in fosforo, mentre sembrano essere più ricchi in calcio. Ma il sorgo analizzato dopo la completa maturazione proviene da una sola coltura, dove si è dimostrato eccezionalmente basso in proteina, in calcio e in fosforo anche in stadi di sviluppo più giovanili. Quindi, l'unica conclusione che si può trarre provvisoriamente è quella che, nelle condizioni

considerate, dopo la maturazione delle cariossidi i residui del sorgo forniscono un materiale che, almeno dal punto di vista della succulenza, è senz'altro superiore alle paglie dei cereali in generale e agli stocchi del granoturco in particolare. Il metodo di Henneberg-Stohmann demolisce una elevatissima percentuale della lignina del sorgo, al contrario di quanto si osserva in altri foraggi, il che giustificherebbe l'ipotesi di una qualche specificità della lignina delle diverse piante foraggere. Sull'argomento sono in corso altre ricerche.

LAVORI CITATI

(1) Kellner, O. Die Ernährung der landwirtschfatlichen Nutztiere. Berlin 1906.

(2) Armsby, H. P. The principles of animal nutrition. 1903. — Net energy values for ruminants. *Penn. State College Bull.*, 1916, *42*. — The nutrition of farm animals. 1917.

(3) Crampton, E. W. Applied animal nutrition. San Francisco, W. H. Freeman and Co., 1956.

(4) Fabris, A., e Albonico, F. Ricerche sulla determinazione della lignina nei foraggi. *Ann. Sper. Agr.*, 1955, n. s., *IX*.

(5) Henneberg, J. W. I., u. Stohmann, F. Beiträge zur Begrundung einer rationeller Futterung der Weiderkaner. **Braunschweig 1860-65.**

(6) Fabris, A. Alcuni aspetti interessanti la determinazione della cellulosa e della lignina nei foraggi ed in altri mangimi. *Ann. Tec. Agr.*, 1942, *2-3*.

RIASSUNTO

È studiata la composizione chimica approssimata di alcuni sorghi ibridi (« Siloking », « Camelsorgo BF », « S1 ») coltivati in aziende diverse, e in diversi stadi vegetativi. Essa risulta notevolmente variabile soprattutto rispetto alla proteina greggia, al calcio e al fosforo. Dopo la maturazione delle cariossidi gli stocchi conservano una notevole succulenza. Il contenuto in lignina non sembra correlato al contenuto in cellulosio greggio (fibra greggia secondo Kürschner-Hanach-Bellucci), e quindi neppure allo stadio vegetativo, mentre è correlato negativamente ($r = -0{,}55$) con le ceneri.

SUMMARY

CHEMICAL COMPOSITION OF SOME HYBRID SORGHUMS

By Tito Manlio Bettini and Vincenzo Proto

The approximated chemical composition of some hybrid sorghums (Siloking, Camelsorgo BF, S1) cultivated on various farms and in various stages of growth are studied. The composition proves notably variable, above all with respect to crude protein, calcium and phosphorus. After the ripening of the caryopses, the stalks conserve a notable succulence. The content in lignin does not seem correlated to the content in crude cellulose (crude fibre according to Kürschner, Hanach, and Bellucci), not even in the growth stage, while there is a negative correlation ($r = 0.55$) with the ash.

Ricevuto il 1° aprile 1960.

ISTITUTO SPERIMENTALE PER L'OLIVICOLTURA E L'OLEIFICIO
SPOLETO

Giovanni Petruccioli e Ugo Amicucci

CONTRIBUTO ALLO STUDIO DEI RAPPORTI TRA IL CONTENUTO DI UMIDITÀ, DI ZUCCHERI E DI SOSTANZE PROTEICHE DELLE FOGLIE DELL'OLIVO E LE VARIAZIONI DELLA TEMPERATURA

Premessa e scopo del lavoro

In un precedente studio (14) sui rapporti tra il contenuto di umidità e di zuccheri delle foglie dell'olivo e la resistenza al freddo si concludeva che, mentre l'abbassamento della temperatura provocava una diminuzione del contenuto di umidità delle foglie, per gli zuccheri emergevano solo indizi in base ai quali non si poteva dedurre l'esistenza di un rapporto certo tra ricchezza zuccherina delle foglie e resistenza dell'olivo al freddo. È da notare che quello studio venne eseguito in un'annata (1956) caratterizzata da freddi e gelate assolutamente eccezionali e che perciò le conclusioni potevano avere un apprezzabile fondamento.

Nel presente lavoro è stato ripreso lo studio sopra citato col proposito di esaminare nei vari periodi dell'anno, cioè nel periodo inverno-primavera ed in quello estate-autunno, non solo le variazioni dell'umidità e degli zuccheri nelle foglie dell'olivo in rapporto alle diverse temperature, ma anche quelle del contenuto di sostanze proteiche.

Come già si fece cenno (14), e come numerosi autori confermano (1, 2, 8, 15, 16), con l'abbassarsi della temperatura le piante rallentano gradatamente la loro attività metabolica fino ad entrare in uno stato di vita latente e si difendono con i mezzi naturali, di natura protoplasmatica, a loro disposizione: l'acqua libera del plasma diminuisce sia negli spazi intermicellari che nelle micelle colloidali, arrivando ad uno stadio tale che i colloidi della pianta trattengono la poca acqua rimasta con la conseguenza di un aumento della concentrazione del succo cellulare; si ha una maggiore idrolisi dei glucidi e una maggiore quantità degli stessi [indicati da vari autori (8, 12) come i protettori del plasma], nonchè maggiore idrolisi dei protidi e la formazione di maggiori quantità di proteine solubili. Con l'aumento della temperatura le piante

si arricchiscono di acqua, diminuendo così la concentrazione del succo cellulare, i glucidi, l'azoto proteico e gli aminoacidi dimuiscono fino ad essere presenti in tracce durante la formazione e la maturazione dei frutti.

Parte sperimentale

Abbiamo preso in esame, dal febbraio al novembre 1958, sei diverse cultivars di olivo, di cui tre allevate nel terreno adiacente alla sede dell'Istituto (« Ascolana tenera », « Canino », « Frantoio »), due in un oliveto assai prossimo alla stessa sede (« Leccino », « Moraiolo ») e la sesta in località La Bianca di Campello sul Clitunno (« Clitunno? ») : gli esemplari delle cv. « Ascolana tenera » e « Frantoio » sono gli stessi del precedente lavoro; quello della cultivar indicata come « Clitunno? » è stato scelto, perchè si tratta di pianta che ha resistito sia alle gelate del 1929 sia, benchè non completamente, a quelle ben più forti del 1956. Il nome di « Clitunno » gli è stato conservato, benchè incerto, perchè così lo battezzò il Francolini (7). Sulle foglie di queste cultivars abbiamo eseguito periodiche determinazioni dell'umidità, degli zuccheri, delle sostanze proteiche e degli aminoacidi.

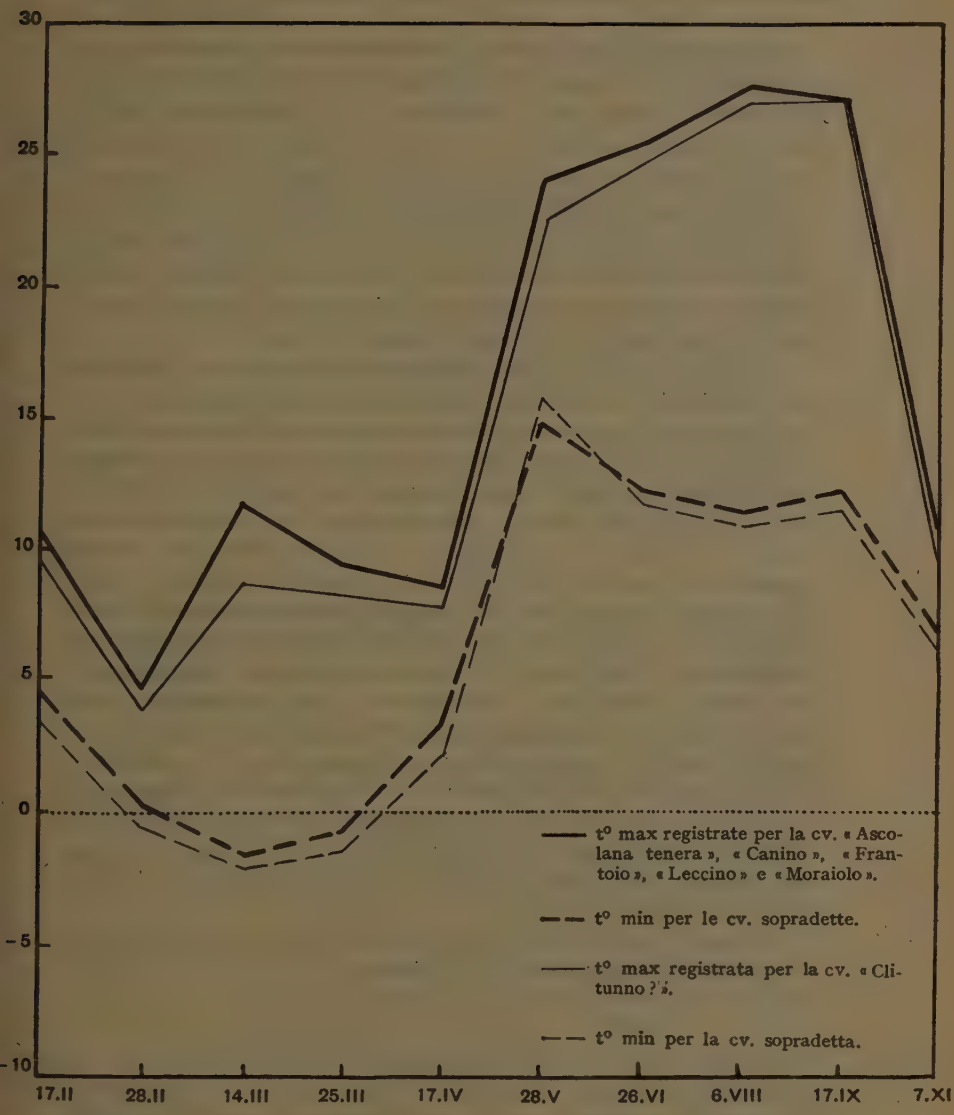
Prima di descrivere la metodologia seguìta riteniamo opportuno riportare nel grafico I, per il periodo febbraio-novembre 1958, gli andamenti delle temperature massime e minime registrate ad ogni prelevamento. Le temperature sopradette sono quelle rilevate nell'osservatorio termoudometrico esistente nella sede dell'Istituto : esse riguardano le cv. « Ascolana tenera », « Canino », « Frantoio », « Leccino » e « Moraiolo » ; per la cv. « Clitunno? » le temperature sono quelle misurate ad ogni prelevamento in località La Bianca di Campello sul Clitunno.

Le foglie delle sei cultivars, come nella prima serie di indagini, sono state prelevate in due diversi momenti della giornata, cioè al mattino, prima del sorgere del sole, e nelle ore di maggiore insolazione. I campionamenti, sempre con le stesse modalità, sono stati eseguiti alle seguenti date :

1ª prova	- 17.II.1958	6ª prova	- 28.V.1958
2ª »	- 28.II »	7ª »	- 26.VI »
3ª »	- 14.III »	8ª »	- 6.VIII »
4ª »	- 25.III »	9ª »	- 17.IX »
5ª »	- 17.IV »	10ª »	- 7.XI »

Abbiamo eseguito inoltre un'undecima prova (il 26.VI.1958) prelevando al mattino e nelle ore meridiane, dalle cv. « Ascolana tenera », « Canino », « Leccino », « Moraiolo » e « Clitunno? », foglie di un anno e

Grafico I



Andamento delle temperature registrate nell'intero periodo considerato.

foglie nuove e sottoponendo le stesse distintamente alle analisi sopra elencate.

Le modalità del prelevamento, l'analisi quantitativa e qualitativa degli zuccheri solubili ed insolubili in acqua sono le stesse seguìte nel precedente lavoro (14) riferendo però i risultati in g % di sostanza secca. Per la ricerca dell'azoto proteico, espresso in g % di sostanza secca, abbiamo seguìto il metodo Kjeldahl-Ulsch (13) impiegando cinque grammi di foglie; per l'analisi qualitativa degli aminoacidi quello bidimensionale per cromatografia su carta secondo Dent (11), ricercando queste sostanze nell'idrolizzato di foglie ottenuto durante la ricerca degli zuccheri insolubili in acqua, avendo cura però di eseguire l'idrolisi con precauzione mediante l'uso di acido cloridrico 6N anzichè lo stesso diluito (1 : 1) (4).

Per la ricerca degli aminoacidi abbiamo adoperato la carta Wahtmann n. 1, pretrattata con soluzione di idrato di sodio (1 %) per eliminare le eventuali cause di errore date dalla presenza nella carta stessa di tracce di ammoniaca (6). Su fogli di dimensioni di cm 30 × 30 abbiamo disposto a cm 3 da un angolo del foglio « spot » di 1,5 mm_3 (15 γ) mediante l'uso di micropipetta. Abbiamo usato due solventi sec. Zahn (19): uno nella prima direzione (fenolo all'80 % in acqua) e l'altro nella seconda (butanolo sec., acido formico all'88 % e acqua (75 : 15 : 10); i tempi di immersione sono stati nelle due direzioni rispettivamente per la prima di sei ore e per la seconda di otto ore, ambedue in fase « discendente »; l'asciugamento è stato eseguito a temperatura ambiente. Abbiamo usato per rivelatore la ninidrina (17) in soluzione al 0,2 % in butanolo e acido acetico 2N, mantenendo il foglio per 2' a 105° C. Gli aminoacidi sono comparsi con macchie di colore viola scuro in campo chiaro. Per stabilizzare le macchie suddette abbiamo seguìto la tecnica indicata da Kaweran e Wieland (9) mediante l'uso di una soluzione di nitrato di rame. Gli aminoacidi ricercati sono quelli più diffusi nella cellula vegetale (17), e cioè, tra quelli veri e propri, la glicocolla, l'α-alanina, la valina, la leucina, e, tra i diaminoacidi, la lisina.

Di questi composti abbiamo preparato soluzioni standard al 0,1 % per ottenere il cromatogramma di riferimento.

Risultati

Abbiamo riassunto i risultati delle numerose determinazioni nelle tabelle I-IX, nei grafici A-D e negli istogrammi I-III allegati al presente lavoro.

Prendendo in esame le tabelle da I-IV relative alle prime dieci prove eseguite, notiamo:

a) le umidità contenute nelle foglie prelevate nelle ore di maggiore insolazione, come già nella prima serie di ricerche, sono risultate maggiore di quelle riscontrate nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole (con eccezioni del 6 %);

b) gli zuccheri solubili sono risultati maggiori, nel 50 % dei casi, nelle foglie prelevate alla massima insolazione e l'inverso nell'altro 50 %; gli zuccheri insolubili sono risultati maggiori, nell'80 % dei casi, nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole, l'inverso è avvenuto nel restante 20 %;

c) per il totale degli zuccheri (solubili ed insolubili), nel 65 % dei casi, si è riscontrato una percentuale maggiore nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole e l'inverso è avvenuto nel restante 35 %;

d) facendo il paragone tra i dati percentuali degli zuccheri (solubili ed insolubili) contenuti nelle foglie delle sei cultivars prese in esame nelle dieci prove, essi risultano diversi tra di loro, con un massimo per il « Moraiolo » e l'« Ascolana tenera », seguite a breve distanza dal « Leccino » e dal « Clitunno? » e con più distacco dal « Frantoio » e dal « Canino »;

e) in tutte le dieci prove eseguite l'azoto proteico contenuto nelle foglie delle cultivars prelevate nelle ore meridiane è risultato maggiore di quello riscontrato nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole; per tutte le cultivars considerate le percentuali di azoto proteico sono pressochè identiche.

Confrontando i risultati riportati nelle tabelle I-III ottenuti nelle prove sopradette per ogni singola cultivar, possiamo fare le seguenti constatazioni:

1) per la cv. « Ascolana tenera », sia nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole che in quelle raccolte nelle ore meridiane, l'umidità (vedasi il grafico A) è andata decrescendo dal 17.II al 14.III, è aumentata fino al 17.IV, è rimasta quasi costante dal 17.IV al 28.V, è nuovamente aumentata fino al 17.IX ed infine è calata notevolmente fino al 7.XI; gli zuccheri solubili e gli insolubili (vedansi i grafici B e C) sono aumentati lentamente dal 17.II al 28.II, poi sono diminuiti fino al 28.V per poi aumentare fino al 7.XI; l'azoto proteico (vedasi il grafico D) è aumentato nelle foglie prelevate sia al mattino che nelle ore meridiane dal 17.II al 28.II, poi è calato fino al 14.III, indi è aumentato da prima debolmente e poi fortemente fino al 7.XI. Il comportamento dell'umidità, degli zuccheri solubili e di quelli insolubili contenuti nelle foglie della

Tabella I. - Risultati dell'analisi delle fo

Cultivars	1ª prova				2ª prova			
	Umidità %	Zuccheri (% sostanza secca) Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	Umidità %	Zuccheri (% sostanza Solubili totali	Insolubili totali	So e i
« Ascolana tenera » *	45,80	11,21	9,76	20,97	45,10	11,90	10,01	2
« Ascolana tenera » **	47,00	10,52	8,84	19,36	45,15	12,08	9,22	2
« Canino » *	48,20	10,00	7,04	17,04	48,30	10,36	7,52	1
« Canino » **	48,90	8,66	6,61	15,27	49,30	10,53	7,33	1
« Frantoio » *	41,80	9,63	9,03	18,69	—	—	—	
« Frantoio » **	45,90	8,80	7,98	16,78	—	—	—	
« Leccino » *	49,50	11,30	10,29	21,59	46,10	11,92	9,72	2
« Leccino » **	49,40	11,04	9,15	20,19	47,50	11,21	8,21	1
« Moraiolo » *	46,70	12,19	9,77	21,96	43,60	11,75	10,14	2
« Moraiolo » **	47,20	12,29	8,90	21,19	42,90	11,08	9,00	2
« Clitunno ? » *	43,40	7,59	8,19	15,78	46,79	9,64	7,35	1
« Clitunno ? » **	48,30	8,37	7,91	16,28	48,20	8,62	7,22	1
Data del prelevamento:		17.II.1958				28.II.1958		
Temperatura minima:		4.8° C				0° C		
Temperatura massima:		10,8° C				4,8° C		

Tabella II. - Risultati dell'analisi delle fo

Cultivars	5ª prova				6ª prova			
	Umidità %	Zuccheri (% sostanza secca) Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	Umidità %	Zuccheri (% sostanza Solubili totali	Insolubili totali	So e i
« Ascolana tenera » *	48,95	8,59	5,71	14,30	49,20	8,44	5,57	1
« Ascolana tenera » **	50,00	9,02	4,22	13,24	50,10	8,82	4,17	1
« Canino » *	50,00	10,32	5,24	15,56	52,40	8,93	4,31	1
« Canino » **	51,50	9,42	4,35	13,77	51,90	8,96	4,18	1
« Frantoio » *	50,80	9,15	6,30	15,45	—	—	—	
« Frantoio » **	51,20	8,81	6,25	15,06	—	—	—	
« Leccino » *	51,25	9,11	6,63	15,74	52,20	9,08	6,09	1
« Leccino » **	55,50	10,18	6,94	17,12	53,20	9,40	6,05	1
« Moraiolo » *	47,30	10,80	4,27	15,07	47,80	9,62	4,12	1
« Moraiolo » **	48,60	11,15	3,97	15,12	48,20	9,67	3,88	1
« Clitunno ? » *	47,00	9,05	4,43	13,48	47,40	9,47	4,20	1
« Clitunno ? » **	48,20	8,46	4,75	13,21	47,20	9,77	3,84	1
Data del prelevamento:		17.IV.1958				28.V.1958		
Temperatura minima:		3,1° C				14,8° C		
Temperatura massima:		8,6° C				24,8° C		

* Prelevamento prima del sorgere del sole.
** Prelevamento alla maggiore insolazione.

idità e zuccheri) della 1ª, 2ª, 3ª e 4ª prova

	3ª prova			4ª prova			
	Zuccheri (% sostanza secca)				Zuccheri (% sostanza secca)		
idità %	Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	Umidità %	Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili
,80	11,06	7,69	18,75	45,40	10,89	6,41	17,30
,20	11,81	7,21	19,05	47,60	11,10	6,39	17,49
,20	9,64	8,45	18,09	46,60	9,91	5,59	15,50
,10	10,38	7,92	18,27	46,80	9,22	4,88	14,10
,10	10,15	6,78	16,93	—	—	—	—
,80	8,77	6,46	15,23	—	—	—	—
,90	11,92	9,66	21.58	50,80	10,56	11,50	22,06
,20	10,68	7,77	18,45	54,30	10,52	11,24	21,76
,20	11,81	7,95	19,76	44,70	11,82	4,69	16,51
,30	10,97	7,38	18,35	48,20	12,27	4,32	16,59
,20	9,10	8,18	17,28	44,60	9,42	4,62	14,04
,00	8,53	7,92	16,45	49,50	8,91	5,50	14,41
	14.III.1958 —1,8° C 11,8° C				25.III.1958 —1,4° C 9,6° C		

idità e zuccheri) della 5ª, 6ª, 7ª e 8ª prova

	7ª prova			8ª prova			
	Zuccheri (% sostanza secca)				Zuccheri (% sostanza secca)		
idità %	Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	Umidità %	Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili
,10	8,87	5,87	14,74	54,40	9,19	5,46	14,65
,30	9,12	4,34	13,46	54,80	9,22	4,40	13,62
,90	9,45	4,62	14,07	55,90	9,34	4,51	13,85
,70	9,62	4,47	14,09	55,60	9,48	4,41	13.89
,70	8,82	4,78	13,60	51,80	8,63	4,75	13,38
,50	8,74	4,42	13,16	52,30	8,57	4,23	12,80
,70	8,75	5,92	14,67	54,90	8,94	3,08	11,82
,80	8,77	5,72	14,49	54,30	8,75	3,72	12,47
,30	11,05	4,81	15,86	57,10	9.30	4,54	13,84
,20	10,40	4,79	15,19	57,00	9,88	4,67	14,55
,40	10,23	4,41	14,64	53,60	8,86	4,22	13,08
,50	8,69	4,36	13,05	54,10	8,80	4,36	13,16
	26.VI.1958 12,1° C 25,4° C				6.VIII.1958 11,3° C 27,7° C		

Tabella III. - **Risultati dell'analisi delle foglie (umidità e zuccheri) della 9ª e 10ª prova**

Cultivars	9ª prova				10ª prova			
	Umidità %	Zuccheri (% sostanza secca) Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	Umidità %	Zuccheri (% sostanza secca) Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili
« Ascolana tenera » *	54,90	9,15	5,38	14,53	45,80	11,82	6,45	18,27
« Ascolana tenera » **	54,90	9,15	4,41	13,56	48,10	12,71	6,55	19,26
« Canino » *	56,70	9,19	4,27	13,46	47,30	10,13	5,50	15,63
« Canino » **	55,80	9,00	4,14	13,14	50,20	12,61	5,34	17,95
« Frantoio » *	52,00	8,35	4,54	12,89	45,80	10,55	5,97	16,52
« Frantoio » **	52,50	8,42	4,35	12,77	46,30	9,72	6,14	15,86
« Leccino » *	55,20	8,90	2,90	11,80	49,20	12,42	7,08	19,50
« Leccino » **	55,30	8,88	3,39	12,27	50,30	9,39	5,19	14,58
« Moraiolo » *	57,20	9,01	4,32	13,33	45,50	12,11	5,68	17,79
« Moraiolo » **	57,40	9,15	4,45	13,60	45,80	11,47	5,35	16,82
« Clitunno ? » *	53,80	8,41	4,15	12,56	45,30	8,00	4,86	12,86
« Clitonno ? » **	54,50	8,63	4,28	12,91	49,00	8,58	5,10	13,68
Data del prelevamento:		17.IX.1958				7.XI.1958		
Temperatura minima:		12,1° C				7,0° C		
Temperatura massima:		27,1° C				10,9° C		

* Prelevamento prima del sorgere del sole.
** Prelevamento alla maggiore insolazione.

cv. « Ascolana tenera » è stato, per il periodo inverno-primavera, identico a quello rilevato nel precedente lavoro (14);

2) per la cv. « Canino » l'umidità (vedasi il grafico A) si è comportata come nella precedente cultivar; gli zuccheri solubili (vedasi il grafico B) sono aumentati dal 17.II al 28.II, poi sono diminuiti fino al 14.III per le foglie prelevate al sorgere del sole e fino al 25.III per quelle prelevate nelle ore meridiane, sono di nuovo aumentati fino al 17.IV e poi hanno ripetuto l'andamento della cultivar precedente per ambedue i tipi di foglie; gli zuccheri insolubili e l'azoto proteico (vedasi il grafico D) si sono comportati in modo identico alla precedente cultivar;

3) per la cv. « Frantoio » l'umidità (vedasi il grafico A) è andata aumentando lentamente dal 17.II al 14.III nelle foglie prelevate al mattino e l'inverso è avvenuto in quelle prelevate nelle ore meridiane, è aumentata fino al 7.IX per poi diminuire notevolmente il 7.XI in

TABELLA IV. - **Risultati dell'analisi delle foglie (azoto proteico) delle prime dieci prove**

Cultivars	1ª prova	2ª prova	3ª prova	4ª prova	5ª prova	6ª prova	7ª prova	8ª prova	9ª prova	10ª prova
« Ascolana tenera » *	1,501	1,553	1,388	1,470	1,377	1,287	1,294	1,355	1,385	1,457
« Ascolana tenera » **	1,552	1,556	1,429	1,549	1,450	1,324	1,324	1,426	1,445	1,543
« Canino » *	1,532	1,574	1,419	1,494	1,404	1,289	1,362	1,365	1,408	1,500
« Canino » **	1,569	1,627	1,501	1,501	1,472	1,291	1,381	1,391	1,414	1,592
« Frantoio » *	1,415	—	1,416	—	1,432	—	1,285	1,286	1,308	1,481
« Frantoio » **	1,532	—	1,437	—	1,471	—	1,338	1,310	1,324	1,508
« Leccino » *	1,623	1,565	1,469	1,672	1,433	1,261	1,247	1,332	1,372	1,535
« Leccino » **	1,636	1,634	1,513	1,813	1,591	1,303	1,269	1,319	1,384	1,585
« Moraiolo » *	1,529	1,469	1,349	1,475	1,314	1,137	1,352	1,375	1,397	1,700
« Moraiolo » **	1,554	1,469	1,374	1,592	1,367	1,162	1,392	1,393	1,415	1,453
« Clitunno? » *	1,406	1,523	1,352	1,440	1,326	1,148	1,245	1,282	1,296	1,425
« Clitunno? » **	1,545	1,765	1,515	1,582	1,372	1,162	1,258	1,309	1,325	1,539
Data del prelevamento	17.II.58	28.II	14.III	25.III	17.IV	28.V	26.VI	6.VIII	17.IX	7.XI
Temperatura minima	4,8° C	0° C	— 1,8° C	— 1,4° C	3,1° C	14,8° C	12,1° C	11,3° C	12,1° C	7,0° C
Temperatura massima	10,8° C	4,8° C	11,8° C	9,6° C	8,6° C	24,0° C	25,4° C	27,7° C	27,1° C	10,9° C

* Prelevamento prima del sorgere del sole.
** Prelevamento alla maggiore insolazione.

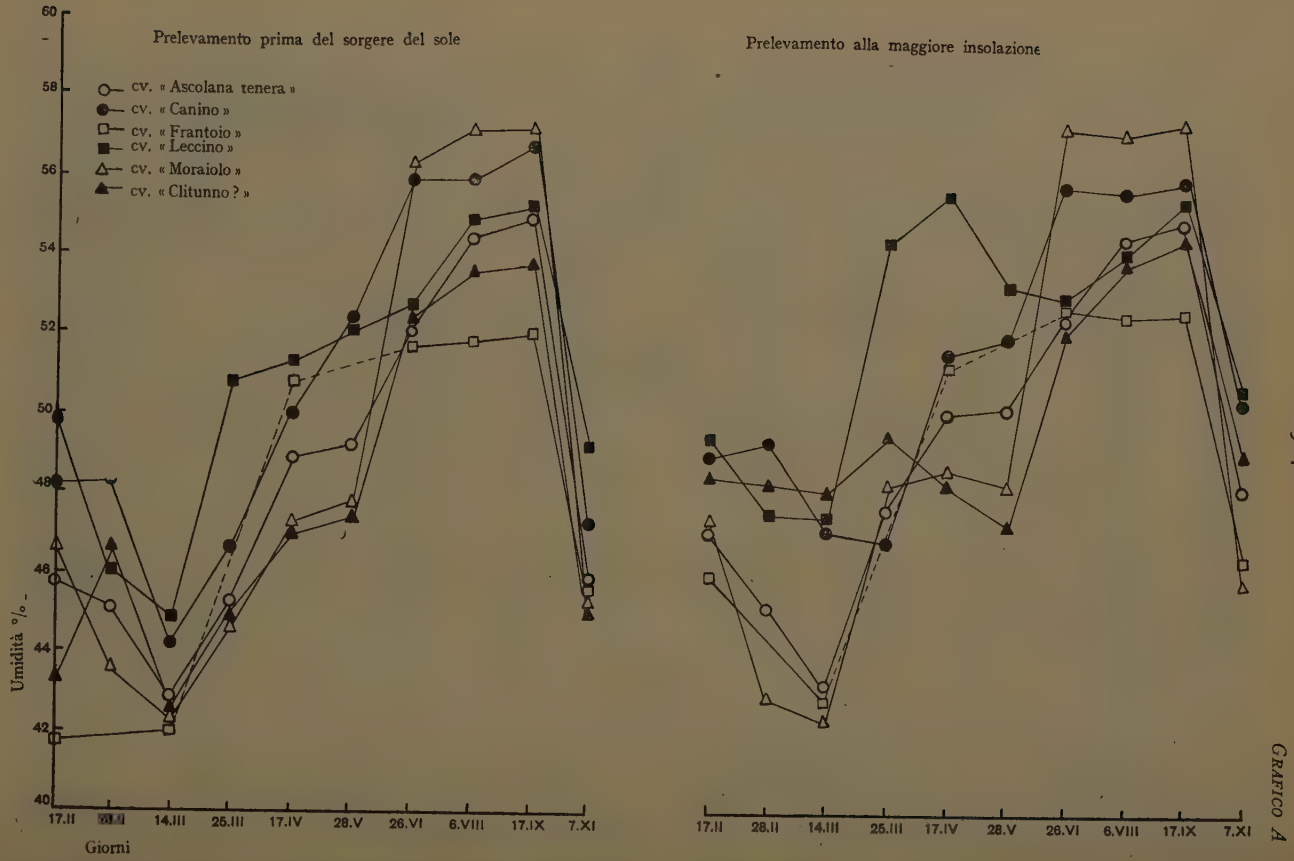


GRAFICO A

Variazioni delle umidità contenute nelle foglie delle sei cultivar considerate.

ambedue i tipi di foglie; gli zuccheri solubili (vedasi il grafico B) sono leggermente aumentati dal 17.II al 14.III nelle foglie prelevate al mattino e l'inverso in quelle raccolte nelle ore meridiane, in ambedue i tipi di foglie sono diminuiti fino al 17.IX, alla quale data è iniziato un aumento fino al 7.XI; gli zuccheri insolubili (vedasi il grafico C) sono andati continuamente decrescendo fino al 17.IX e poi sono aumentati come quelli solubili; l'azoto proteico (vedasi il grafico D) è leggermente aumentato fino al 17.IV nelle foglie prelevate al mattino, è diminuito fino al 14.III per poi aumentare il 17.IV in quelle prelevate nelle ore meridiane, è quindi diminuito fino al 6.VIII e poi aumentato notevolmente fino al 7.XI in ambedue i tipi di foglie. Il comportamento degli zuccheri solubili ed insolubili contenuti nelle foglie della cv. « Frantoio » è stato per il periodo inverno-primavera identico a quello notato nel precedente lavoro; comportamento diverso si è rilevato a riguardo dell'umidità;

4) per la cv. « Leccino », l'umidità (vedasi il grafico A) contenuta nelle foglie prelevate prima del sorgere del sole è diminuita dal 17.II al 14.III, è aumentata fino al 17.IX e poi diminuita notevolmente il 7.XI, in quelle prelevate nelle ore meridiane l'umidità è aumentata fino al 17.IV è diminuita lentamente fino al 26.VI poi aumentata fino al 17.IX ed infine diminuita notevolmente il 7.XI; gli zuccheri solubili (vedasi il grafico B) nelle foglie prelevate sia al mattino che nelle ore meridiane aumentano fino al 28.II poi decrescono fino al 26.VI e quindi aumentano fino al 7.XI; gli zuccheri insolubili (vedasi il grafico C) diminuiscono lentamente dal 17.II al 14.III aumentano fino al 25.III poi diminuiscono fino al 17.IX ed infine aumentano notevolmente fino al 7.XI; l'azoto proteico (vedasi il grafico D) si comporta per tutto il periodo considerato in modo identico alla cv. « Ascolana tenera »;

5) per la cv. « Moraiolo », l'umidità (vedasi il grafico A) si comporta come la cv. « Leccino », salvo che nelle foglie prelevate nelle ore meridiane si ha una percentuale quasi costante per il periodo 25.III-28.V; gli zuccheri solubili (vedasi il grafico B) diminuiscono dal 17.II al 14.III, aumentano il 25.III e poi si comportano come nella cv. « Canino »; gli zuccheri insolubili (vedasi il grafico C) aumentano dal 17.II al 28.II e poi decrescono fino al 28.V ed infine aumentano il 7.XI, l'azoto proteico (vedasi il grafico D) si comporta come nella cv. « Leccino ». L'andamento dell'umidità, degli zuccheri solubili ed insolubili contenuti nelle foglie della cv. « Moraiolo » per il periodo inverno-primavera è stato identico a quello notato nel precedente lavoro;

6) per la cv. « Clitunno? », l'umidità (vedasi il grafico A) contenuta nelle foglie prelevate al mattino aumenta notevolmente dal 17.II al 28.II, poi diminuisce fino al 14.III, indi aumenta di nuovo fino al

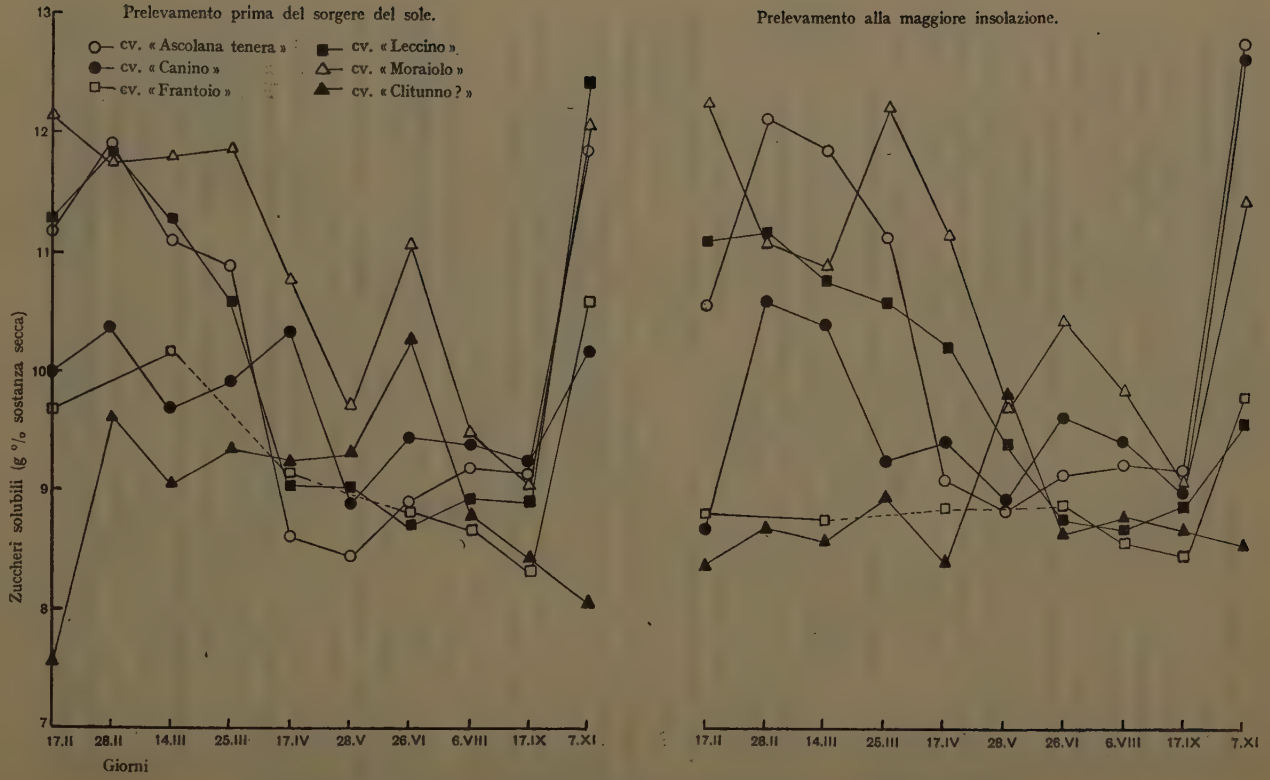
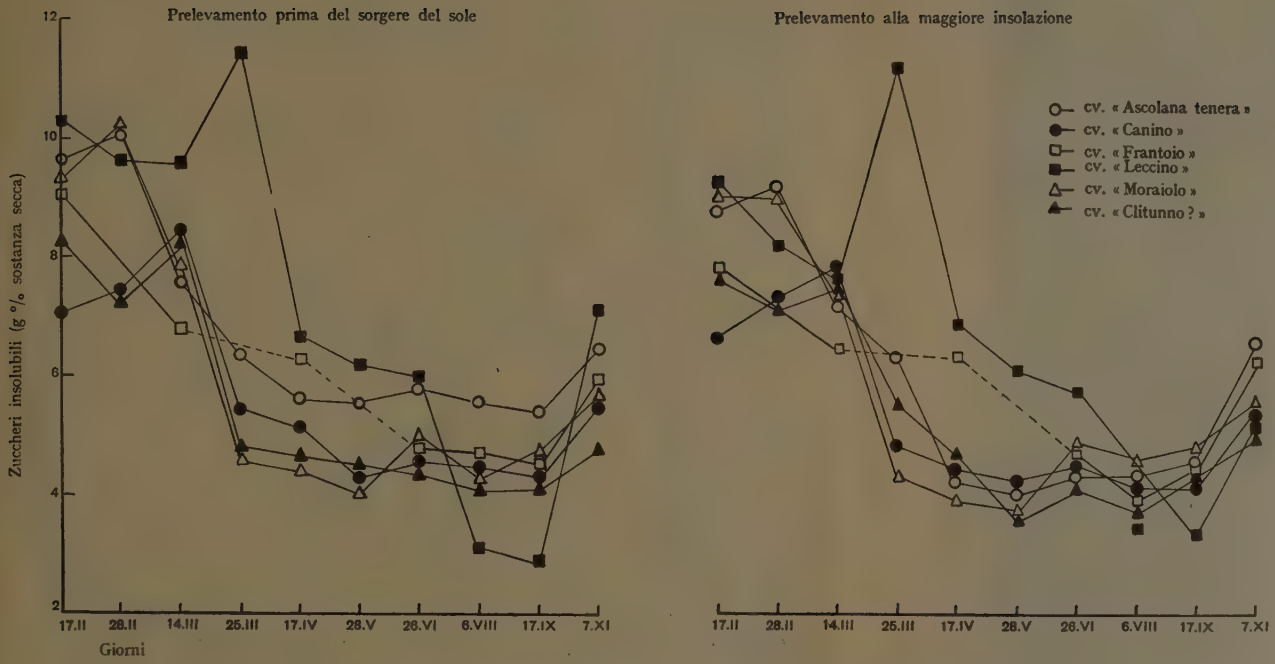


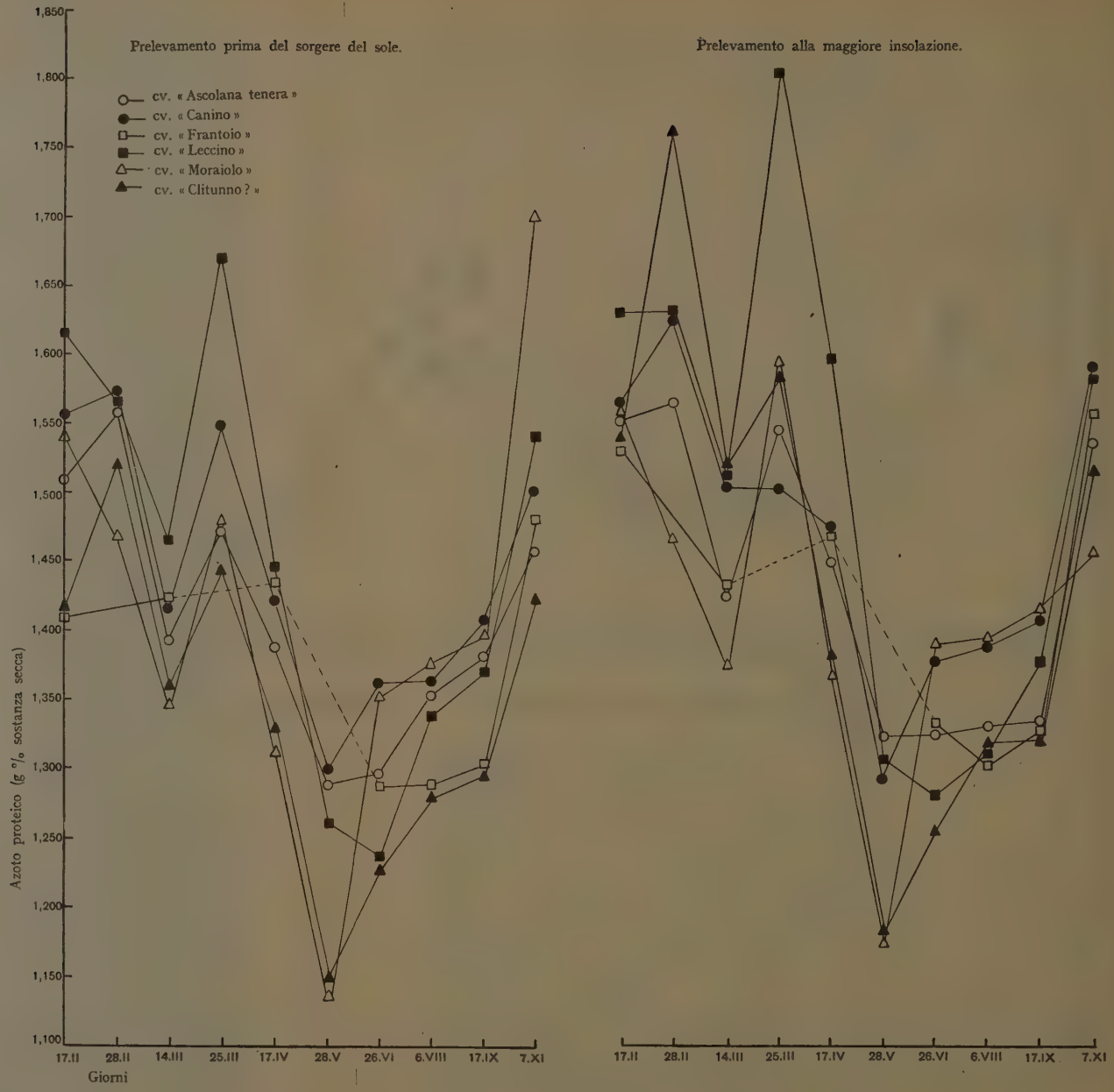
GRAFICO B

Variazioni degli zuccheri solubili contenuti nelle foglie delle sei cultivar considerati.



Variazioni degli zuccheri insolubili contenuti nelle foglie delle sei cultivar considerate.

Grafico D



Variazioni dell'azoto proteico contenuto nelle foglie delle sei cultivar considerate.

17.IX ed infine decresce il 7.XI; in quelle prelevate nelle ore meridiane l'umidità diminuisce lentamente dal 17.II al 14.III poi aumenta fino al 25.III, cala fino al 28.V, aumenta di nuovo il 17.IX ed infine decresce fino al 7.XI, gli zuccheri solubili (vedasi il grafico B) contenuti nelle foglie prelevate il mattino aumentano dal 17.II al 28.II, poi diminuiscono lentamente fino al 17.IV, indi decrescono fino al 26.VI, infine diminuiscono il 7.XI; in quelle prelevate nelle ore meridiane i detti zuccheri vanno aumentando fino al 25.III; indi decrescono fino al 17.IV, aumentano fino al 28.V ed infine diminuiscono il 7.XI; gli zuccheri insolubili (vedasi il grafico C) decrescono dal 17.II al 28.II, aumentano fino al 14.III, diminuiscono di nuovo fino al 17.IX, per poi aumentare il 7.XI; l'azoto proteico si comporta come nella cv. « Moraiolo », salvo che nelle foglie prelevate nelle ore meridiane si ha un aumento dal 17.II al 28.II.

Passiamo ora ad esaminare le tabelle V-VI nella prima delle quali sono riportati i risultati delle analisi cromatografiche degli zuccheri e nella seconda quelli degli aminoacidi relativi alle dieci prove eseguite nell'intero periodo considerato.

Notiamo che nelle varie prove eseguite nelle diverse cultivars prese in esame sono presenti, tra gli zuccheri solubili in acqua e tra i prodotti ottenuti dall'idrolisi degli insolubili, il fruttosio e il glucosio, il galattosio e il maltosio scompaiono nel perodo estate-autunno; il lattosio e il saccarosio compaiono solo spradicamente; gli aminoacidi presi in esame e cioè la glicocolla, l'α-alanina, la valina, la leucina e la lisina, sono presenti, in tutte le prove e nelle diverse cultivars prese in considerazione, ne periodo inverno-primavera, mentre alcuni aminoacidi, come la glicocolla, l'α-alanina e la lisina scompaiono nel periodo estate-autunno in alcune delle prove eseguite.

Esaminando il comportamento dei vari zuccheri e aminoacidi contenuti nelle foglie delle singole cultivar possiamo trarre le seguenti deduzioni:

nell'« Ascolana tenera », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua, notiamo costantemente il fruttosio, il glucosio e il galattosio; il maltosio scompare nella 7ª prova per ricomparire nella 10ª, il lattosio è presente fino alla 4ª e riappare alla 10ª, il saccarosio è presente nelle prime tre prove, nella 5ª e nella 10ª; tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua sono presenti sempre il fruttosio e il glucosio, il galattosio compare in tutte le prove salvo che dalla 7ª alla 9ª; tra gli aminoacidi la glicocolla, l'α-alanina, la valina e la leucina sono presenti in tutte le prove; la lisina manca solo nella 6ª prova;

nel « Canino », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua notiamo sempre il fruttosio e il glucosio; il galattosio

Tabella V. - **Risultati dell'analisi cromatografica dei liquidi zuccherini**
Cromatografia su carta «in discendente».
Solvente: alcool butilico, acido acetico, acqua (4:1:5)

Prove	Cultivars	Zuccheri solubili in acqua						Zuccheri insolubili in acqua				
		Zuccheri riduttori e non riduttori (totali)						Zuccheri idrolizzati (totali)				
		Cheto-esoso	Aldo-esosi				Cheto-aldo-esoso	Cheto-esoso	Aldo-esosi			
		Fruttosio	Glucosio	Galattosio	Maltosio	Lattosio	Saccarosio	Fruttosio	Glucosio	Galattosio	Maltosio	Lattosio
1ª prova	«Ascolana tenera»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Canino»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Frantoio»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Leccino»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Moraiolo»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Clitunno ?»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
2ª prova	«Ascolana tenera»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Canino»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Leccino»	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
	«Moraiolo»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Clitunno ?»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
3ª prova	«Ascolana tenera»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Canino»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Frantoio»	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
	«Leccino»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Moraiolo»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
	«Clitunno ?»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
4ª prova	«Ascolana tenera»	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
	«Canino»	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—
	«Leccino»	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—
	«Moraiolo»	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—
	«Clitunno ?»											

| | | |

TABELLA VI. - **Risultati dell'analisi cromatografica degli aminoacidi.**
Cromatografia su carta bidimensionale «in ascendente».
Solventi: fenolo acquoso all'80% - Alcool butilico sec., acido formico (88%), acqua (75:15:10)

Prove	Cultivars	Aminoacidi				Diaminoacidi
		glicocolla	α – alanina	valina	leucina	lisina
1ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	+	+	+	+	—
	« Frantoio »	+	+	+	+	+
	« Leccino »	+	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
2ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	+	+	+	+	—
	« Leccino »	+	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
3ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	+	+	+	+	—
	« Frantoio »	+	+	+	+	—
	« Leccino »	+	+	+	+	—
	« Moraiolo »	+	+	+	+	—
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
4ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	+	+	+	+	—
	« Leccino »	+	+	+	+	—
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
5ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	—	+	+	+	+
	« Frantoio »	+	+	+	+	+
	« Leccino »	+	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	—
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+

Prove	Cultivars	Aminoacidi				Diaminoacidi
		glicocolla	α – alanina	valina	leucina	lisina
6ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	—
	« Canino »	—	+	+	+	—
	« Leccino »	+	—	+	+	—
	« Moraiolo »	+	+	+	+	—
	« Clitunno ? »	—	+	+	+	+
7ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	—	+	+	+	+
	« Frantoio »	—	+	+	+	+
	« Leccino »	—	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	—	+	+	+	+
8ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	—	+	+	+	+
	« Frantoio »	—	+	+	+	—
	« Leccino »	—	—	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
9ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	—	+	+	+	+
	« Frantoio »	—	+	+	—	+
	« Leccino »	—	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+
10ª prova	« Ascolana tenera »	+	+	+	+	+
	« Canino »	+	+	+	+	+
	« Frantoio »	+	+	+	+	+
	« Leccino »	+	+	+	+	+
	« Moraiolo »	+	+	+	+	+
	« Clitunno ? »	+	+	+	+	+

scompare dalla 7ª alla 9ª prova, il maltosio è presente solo nelle prime quattro prove e nella 10ª, mentre il lattosio e il saccarosio solo nelle prime tre prove; tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua figurano il fruttosio e il glucosio, il galattosio non figura nella 5ª, 7ª e 8ª prova; tra gli aminoacidi la glicocolla scompare dalla 5ª alla 9ª prova, l'α alanina, la valina e la leucina sono presenti in tutte le prove, mentre la lisina figura solo nella 5ª e dalla 7ª alla 9ª prova;

nel « Frantoio », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua sono sempre presenti il fruttosio e il glucosio, il galattosio scompare dalla 7ª alla 9ª prova, il maltosio non appare alla 5ª ed alla 8ª prova, il lattosio è presente solo nelle prime tre prove mentre il saccarosio nelle prime due soltanto; tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua compaiono sempre il fruttosio e il glucosio, il galattosio non figura nella 5ª e dalla 7ª alla 9ª prova; tra gli aminoacidi la glicocolla è assente solo dalla 7ª alla 9ª prova, l'α-alanina e la valina sono presenti in tutte le prove, la leucina manca solo nella 9ª prova, la lisina nella 3ª e nell'8ª prova;

nel « Leccino », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua sono sempre presenti il fruttosio, il glucosio e il galattosio, il maltosio scompare dalla 5ª alla 9ª prova, il lattosio è presente solo nelle prime tre prove, il saccarosio figura nelle stesse tre prime prove e nella 10ª prova; tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua, il fruttosio e il glucosio sono sempre presenti, il galattosio manca nella 2ª, 8ª e 9ª prova; tra gli aminoacidi la glicocolla non figura dalla 7ª alla 9ª prova, l'α-alanina manca nella 6ª e nell'8ª prova, la valina e la leucina sono sempre presenti mentre la lisina non appare nella 3ª, 4ª e 6ª prova;

nel « Moraiolo », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua appaiono sempre il fruttosio, il glucosio e il galattosio, il maltosio manca dalla 7ª alla 9ª prova, il lattosio è presente nelle prime quattro, il saccarosio nelle prime tre e nella 5ª e 10ª prova; tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua il fruttosio e il glucosio sono sempre presenti, il galattosio manca solo nella 9ª prova; tra gli aminoacidi la glicocolla, l'α-alanina, la valina e la leucina sono sempre presenti, mentre la lisina solo nella 6ª prova;

nella cv. « Clitunno? », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua sono sempre presenti il fruttosio, il glucosio e il galattosio; il maltosio non appare dalla 7ª alla 9ª prova, il lattosio figura nelle prime tre e nella 5ª prova, il saccarosio è presente nelle stesse prime tre e nella 10ª prova; gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in

Istogramma I

1) Prelevamento prima del sorgere del sole.
2) Prelevamento alla maggiore insolazione.

acqua hanno lo stesso comportamento della cv. « Moraiolo »; tutti gli aminoacidi presi in considerazione sono presenti in tutte le dieci prove

Riguardo alla prova undicesima, eseguita, come già detto, il 26.VI 1958 prelevando dalle cv. « Ascolana tenera », « Canino », « Leccino », « Moraiolo » e « Clitunno? » foglie di un anno e foglie nuove riportiamo i risultati delle analisi eseguite nelle tabelle VII-IX e negli istogrammi I-III (non abbiamo preso in considerazione la cv. « Frantoio » per mancanza di foglie).

Prendendo in esame la tabella VII e gli istogrammi I-III raffiguranti rispettivamente le variazioni dell'umidità (istogramma I), degli zuccheri

***TABELLA VII.* - Risultati dell'analisi delle foglie (umidità, zuccheri e azoto proteico) dell' 11ª prova**

Cultivars	Umidità %	Zuccheri (% sostanza secca)			Azoto proteico * (g % sostanza secca)
		Solubili totali	Insolubili totali	Solubili e insolubili	
« Ascolana tenera » Foglie di un anno *	52,10	8,87	5,86	14,73	1,294
« Ascolana tenera » Foglie di un anno **	52,30	9,11	4,33	13,44	1,324
Foglie nuove *	54,60	9,18	6,16	15,34	1,383
Foglie nuove **	53,20	9,14	4,35	13,49	1,384
« Canino » Foglie di un anno *	55,90	9,45	4,63	14,08	1,362
« Canino » Foglie di un anno **	55,70	9,61	4,46	14,07	1,381
Foglie nuove *	59,60	10,19	5,00	15,19	1,522
Foglie nuove **	54,30	9,23	4,04	13,27	1,567
« Leccino » Foglie di un anno *	52,70	8,75	5,91	14,66	1,247
« Leccino » Foglie di un anno **	52,80	8,77	5,72	14,49	1,269
Foglie nuove *	54,20	8,62	4,25	12,87	1,572
Foglie nuove **	52,30	8,17	3,77	11,94	1,579
« Moraiolo » Foglie di un anno *	56,30	10,59	4,80	15,39	1,352
« Moraiolo » Foglie di un anno **	57,20	10,63	4,78	15,41	1,392
Foglie nuove *	49,90	9,48	4,29	13,77	1,403
Foglie nuove **	49,50	8,41	3,36	11,77	1,427
« Clitunno? » Foglie di un anno *	52,40	10,18	4,41	14,59	1,245
« Clitunno? » Foglie di un anno **	52,50	8,71	4,37	13,08	1,258
Foglie nuove *	54,40	8,97	4,56	13,53	1,324
Foglie nuove **	48,60	7,80	1,75	9,55	1,410

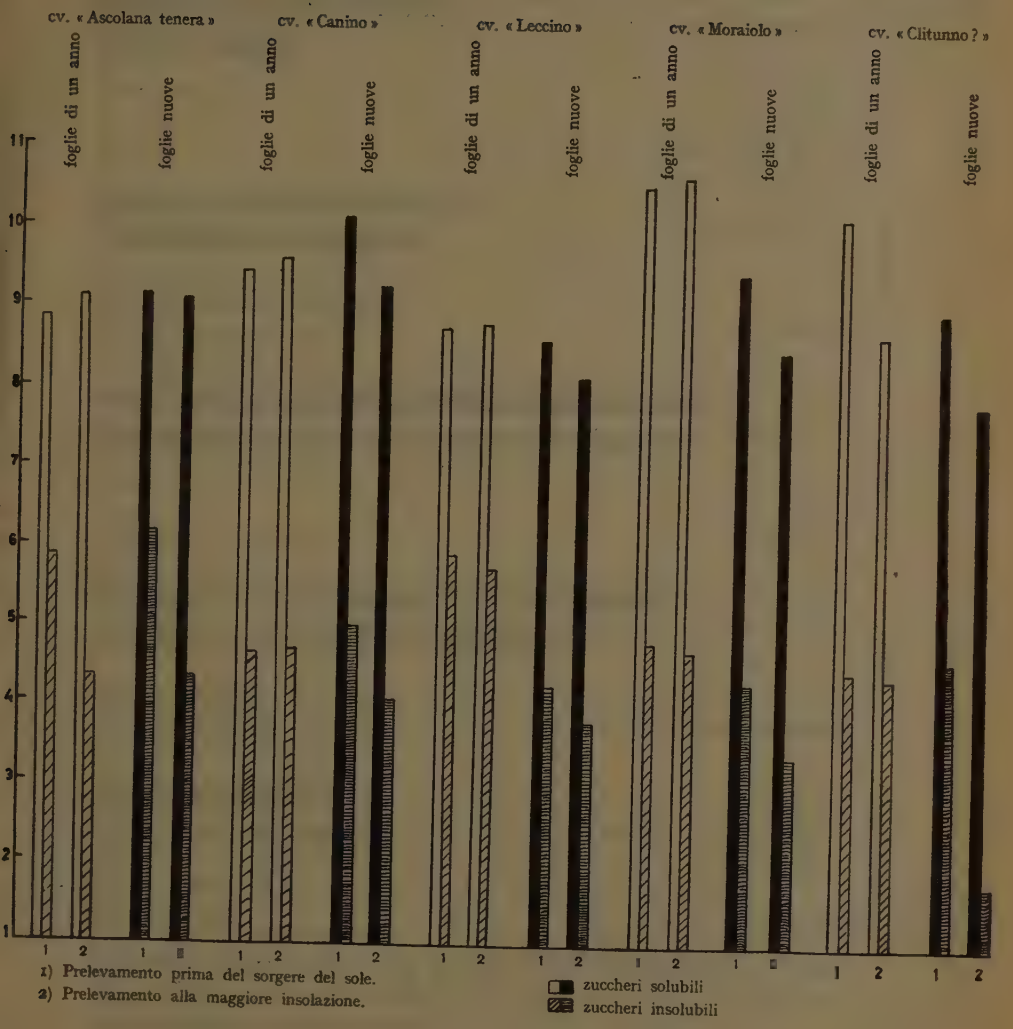
Data del prelevamento: 26.VI.58
Temperatura minima: 12,1° C
Temperatura massima: 25,4° C

* Prelevamento prima del sorgere del sole.
** Prelevamento alla maggiore insolazione.

TABELLA VIII. - **Risultati dell'analisi cromatografica dei liquidi zuccherini Cromatografia su carta "in discendente". Solvente: alcool butilico, acido acetico, acqua (4:1:5)**

Cultivars	Zuccheri solubili in acqua Zuccheri riduttori e non riduttori (totali)						Zuccheri insolubili in acqua Zuccheri idrolizzati (totali)				
	Cheto-esoso	Aldo-esosi				Cheto-Aldo-esoso	Cheto-esoso	Aldo-esosi			
	Fruttosio	Glucosio	Galattosio	Maltosio	Lattosio	Saccarosio	Fruttosio	Glucosio	Galattosio	Maltosio	Lattosio
«Ascolana tenera» Foglie di un anno	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—
«Ascolana tenera» Foglie nuove	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—
«Canino» Foglie di un anno	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
«Canino» Foglie nuove	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
«Leccino» Foglie di un anno	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—
«Leccino» Foglie nuove	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—
«Moraiolo» Foglie di un anno	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—
«Moraiolo» Foglie nuove	+	+	+	—	+	—	+	+	—	—	—
«Clitunno?» Foglie di un anno	+	+	+	—	—	—	+	+	+	—	—
«Clitunno?» Foglie nuove	+	+	—	—	+	—	+	+	—	—	—

Istogramma II



Istogramma III

1) Prelevamento prima del sorgere del sole.
2) Prelevamento alla maggiore insolazione.

Tabella IX. - **Risultati dell'analisi cromatografica degli aminoacidi. Cromatografia su carta bidimensionale "in discendente". Solventi: fenolo acquoso all'80%, alcool butilico sec., acido formico (88%) acqua (75:15:10)**

Cultivars	Aminoacidi				Diamino-acidi
	Glicocolla	α — alanina	Valina	Leucina	Lisina
« Ascolana tenera » Foglie di un anno	+	+	+	+	+
Foglie nuove	+	+	+	+	+
« Canino » Foglie di un anno	—	+	+	+	+
Foglie nuove	—	+	+	+	+
« Leccino » Foglie di un anno	—	+	+	+	+
Foglie nuove	+	+	+	+	+
« Moraiolo » Foglie di un anno	+	+	+	+	+
Foglie nuove	+	+	+	+	+
« Clitunno? » Foglie di un anno	—	+	+	+	+
Foglie nuove	+	+	+	+	+

solubili ed insolubili (istogramma II) e dell'azoto proteico (istogramma III), tra le foglie di un anno e quelle nuove delle cultivar considerate, notiamo:

a) l'umidità contenuta nelle foglie nuove in tre cultivar su cinque e cioè nelle cv. « Ascolana tenera », « Canino » e « Leccino » è risultata in percentuale superiore a quella contenuta nelle foglie di un anno; l'inverso è avvenuto per le cv. « Moraiolo » e « Clitunno? »;

b) gli zuccheri solubili in acqua presenti nelle foglie nuove sono in percentuale leggermente maggiore di quelli contenuti nelle foglie di un anno per le cv. « Ascolana tenera », « Canino », « Moraiolo » e « Clitunno? »; l'inverso si è verificato nella cv. « Leccino »;

c) gli zuccheri insolubili in acqua presenti nelle foglie nuove sono in tutti i casi in percentuale minore di quelli riscontrati nelle foglie di un anno;

d) l'azoto proteico è contenuto nelle foglie nuove in quantità notevolmente maggiore di quello presente nelle foglie di un anno.

Nell'11ª prova abbiamo eseguiti anche i dosaggi cromatografici degli zuccheri e degli aminoacidi con le stesse modalità delle altre dieci prove: riportiamo i risultati ottenuti rispettivamente nelle tabelle VIII e IX, dall'esame delle quali scaturiscono, per ogni singola cultivar le seguenti considerazioni:

nella cv. « Ascolana tenera », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua sono presenti il fruttosio, il glucosio e il galattosio nelle foglie di un anno, mentre figurano solo il fruttosio, il glucosio e il lattosio in quelle nuove; in ambedue i tipi di foglie appaiono tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua il fruttosio e il glucosio e tutti gli aminoacidi presi in esame;

nella cv. « Canino », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua e gli idrolizzati degli insolubili sono presenti il fruttosio e il glucosio in ambedue i tipi di foglie; tra gli aminoacidi la glicocolla manca sia nelle foglie di un anno che in quelle nuove mentre gli altri quattro aminoacidi sono presenti nei due tipi di foglie;

nella cv. « Leccino », gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua si sono comportati come nella cv. « Ascolana tenera », tra gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in [illegible] sono presenti il fruttosio, il glucosio e il galattosio nelle foglie di un anno mentre in quelle nuove compaiono solo i primi due; tra gli aminoacidi manca la glicocolla nelle foglie di un anno, mentre in quelle nuove sono presenti tutti gli aminoacidi presi in esame;

nella cv. « Moraiolo », tra gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua, compaiono il fruttosio, il glucosio e il galattosio nelle foglie di un anno, mentre in quelle nuove sono presenti i tre zuccheri sopra citati e il lattosio; gli idrolizzati degli zuccheri insolubili in acqua si sono comportati come nella cv. « Leccino » in ambedue i tipi di foglie; tutti gli aminoacidi presi in esame sono presenti nelle foglie di un anno e in quelle nuove delle cultivars prese in esame;

nella cv. « Clitunno? », gli zuccheri riduttori e non riduttori solubili in acqua, i prodotti dell'idrolisi degli insolubili e gli aminoacidi si sono comportati come nella cv. « Leccino », in tutti e due i tipi di foglie esaminati.

Conclusioni

I risultati ottenuti dalle analisi eseguite sulle foglie delle sei cultivars prese in esame permettono di trarre le seguenti conclusioni:

all'abbassamento di temperatura corrisponde:

una diminuzione del contenuto di umidità in tutte le cultivars considerate e più particolarmente nell'« Ascolana tenera » e nel « Moraiolo «, il che conferma la constatazione da noi fatta nel precedente lavoro e quanto hanno già asserito altri autori;

un aumento più o meno evidente degli zuccheri (solubili ed insolubili) in tutte le cultivars prese in esame; il fenomeno è più palese per le cv. « Ascolana tenera », « Leccino », « Moraiolo » e « Clitunno? »; anche questo conferma quanto constatato nella prima serie delle nostre indagini;

un aumento molto evidente nel contenuto di azoto proteico e degli aminoacidi per tutte le cultivars considerate;

all'aumento della temperatura corrisponde:

un aumento del contenuto di umidità, risultato più palese per le cv. « Ascolana tenera », « Canino », « Leccino », « Moraiolo » e « Clitunno? »;

una lieve diminuzione degli zuccheri (solubili ed insolubili) contenuti in tutte le cultivars ed in particolare nell'« Ascolana tenera », nel « Leccino » e nel « Moraiolo »;

una diminuzione notevole dell'azoto proteico e la scomparsa di alcuni aminoacidi come la glicocolla, la leucina e la lisina, in lisina, in tutte le cultivars in esame.

In conclusione, da quanto è stato esposto risulta evidente l'esistenza di un rapporto tra le variazioni della temperatura e il contenuto dei costituenti principali del succo cellulare (umidità, zuccheri, sostanze proteiche).

L'andamento stagionale del 1958 e in particolare la mancanza di valori minimi eccezionali della temperatura (quali si registrarono nel 1956) non hanno tuttavia con hanno tuttavia consentito di rilevare alcuna relazione tra la concentrazione del succo cellulare e la resistenza al freddo delle varie cultivars prese in esame, come già si fece nel precedente lavoro.

BIBLIOGRAFIA

(1) Alexeenko, R. D. *Agrobiologija*, 1952, 5, 59-66.

(2) Becquerel, P. *Le Botaniste*, 1949, XXXIV, 57-74.

(3) Blaizot, P. Les amino-acides. *Oléagineux*, 1957, 12, 12, 745-753.

(4) Consden, R., Gordon, A. H., and Martin, A. I. P. *Biochem. J.*, 1947, 41, 590.

(5) Cramer, F. Cromatografia su carta. Firenze, Ed. Scientifiche Sansoni, 1953.

(6) Fowden, L. *Biochem. J.*, 1951, 48, 327.

(7) Francolini, F. Una varietà d'olivo resistentissima ai freddi. *L'Olivicoltore*, 1943, n. 6.

(8) Lona, F., Squarza, A., Bocchi, A., e Cantoni, G. La reazione al freddo di piante erbacee in rapporto all'azione di sostanze stimolanti ed inibenti all'attività spalmatrice. *Raccolta di pubblicazioni chimiche biologiche e mediche dell'Istituto «Carlo Erba» per ricerche terapeutiche*, 1956, V, II, 473-494.

(9) Kaweran, E., and Wieland, Th. *Nature* (London), 1951, 168, 77.

(10) Kessler, W., and Ruhland, W. *Planta*, 1938, 28, 159-204.

(11) Martin, A. J. P., e Dent, C. E. Cromatografia. Roma, Il Pensiero Scientifico Ed., 1955.

(12) Maximov, N. A. *Protoplasma*, 1929, 7, 259-291.

(13) Norme italiane per il controllo dei grassi e derivati. 1ª e 2ª ed. Milano, 1942-47.

(14) Petruccioli, G., e Supbioni, F. Primo contributo allo studio dei rapporti tra il contenuto di umidità e di zuccheri delle foglie dell'olivo e la resistenza al freddo. *Annali della Sperimentazione Agraria*, 1958, n. s., XII, 3, 945-981.

(15) Pirotta, P. R. Fisiologia vegetale. Torino, utet, 1929.

(16) Pisek, A., and Larcher, W. *Protoplasma*, 1954, 44, 50.

(17) Thompson, J. F., and Steward, F. C. *Plant Physiol.*, 1951, 26, 421.

(18) Villavecchia, G. V. Trattato di chimica analitica applicata. Milano, Hoepli, 1937.

(19) Zahn, H. Melliands Textilber. 1950, 31, 481.

RIASSUNTO

Gli AA., proseguendo uno studio precedente, hanno indagato sui rapporti tra il contenuto di umidità, di zuccheri, di azoto proteico e amidico delle foglie dell'olivo e le variazioni della temperatura.

Prelevando foglie da sei cultivars d'olivo nel periodo freddo e caldo e sottoponendole a procedimenti chimici e cromatografici essi hanno concluso che, mentre all'abbassamento di temperatura corrisponde una diminuzione d'umidità ed un aumento più o meno sensibile di zuccheri e di sostanze azotate, all'aumento della medesima corrisponde un comportamento uguale dell'umidità e contrario degli zuccheri e delle sostanze azotate.

Esiste quindi un rapporto certo tra le variazioni della temperatura e il contenuto dei costituenti principali del succo cellulare.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE RELATIONS BETWEEN THE HUMIDITY CONTENT, SUGARS AND PROTEIC SUBSTANCES OF OLIVE LEAVES AND THE VARIATIONS OF TEMPERATURE

By Giovanni Petruccioli and Ugo Amicucci

Continuing a preceding study, the authors have investigated the relations between the humidity content, sugars, the proteic and amidic nitrogen of olive leaves and the variations of temperature

Taking leaves from six cultivars of olive in the cold period and in the hot, and submitting them to chemical and chromatographic procedures, they have concluded that, while a diminution of humidity and a more or less perceptible increase of sugars and nitrogenous substances correspond to the lowering of the temperature, a similar behaviour of the humidity and a contrary behaviour of the sugars and nitrogenous substances correspond to the increase of the temperature.

Hence, a certain relation exists between the temperature variations and the content of the principal constituents of cellular sap.

Ricevuto il 20 aprile 1960.

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA DELL'UNIVERSITÀ
PISA

GIANCARLO TREGGI

INFLUENZA DEL SODIO SULLO SVILUPPO DEI FASCI FIBRO-VASCOLARI NELLA PIANTA DI CANAPA *

Nel corso dell'indagine che da qualche tempo si sta conducendo presso quest'Istituto, sull'influenza del sodio nello sviluppo di piante di interesse agrario, era stato constatato come si verificassero notevoli incrementi nella formazione di tessuti fibro-vascolari in soggetti ai quali erano state somministrate, nel corso della vegetazione, dosi seriate dello ione Na.

Particolarmente importante ci parve il reperto istologico nei confronti delle piante tessili delle quali, appunto, si utilizza la fascia fibrosa; di conseguenza fu allestita, di concerto con il Plant Nutrition Research Laboratory di Wageningen, una ricerca su piante di lino alle quali erano state somministrate dosi progressive di Na sotto forma di dusarite.

I risultati positivi dell'esperienza ci hanno indotto a ripeterla su di un'altra pianta a fibra tessile, la canapa, anche per una ulteriore eventuale conferma dei dati ottenuti.

Materiali e metodi

Per l'esecuzione dell'esperienza fu scelta la cultivar di canapa «Fatza», di origine francese, monoica.

aL coltura fu realizzata, nell'Istituto di Wageningen, in vasi contenenti circa kg 7 di sabbia di quarzo, in modo da essere perfettamente sicuri dell'esattezza della concimazione, addizionati di 280 g di dusarite, resina a scambio ionico, allo scopo di fornire gli ioni K, Na, Mg, Ca, alle concentrazioni volute, risultanti dal seguente schema:

n. 1: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 88 % Ca-dus; 0 % Na-dus
n. 2: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 85 % Ca-dus; 3 % Na-dus
n. 3: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 82 % Ca-dus; 6 % Na-dus
n. 4: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 76 % Ca-dus; 12 % Na-dus
n. 5: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 70 % Ca-dus; 18 % Na-dus
n. 6: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 82 % Ca-dus; 6 % Na-dus
n. 7: 6 % K-dus; 6 % Mg-dus; 82 % Ca-dus; 6 % Na-dus

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

In ogni vaso la concimazione di base fu eseguita per le sette formulazioni con i seguenti criteri:

$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$	g	1,4
$FeCl_3$	mg	50,0
$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	»	114,0
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	»	100,0
Borace	»	15,0
$(NH_4)_6Mo_7O_{24}$	»	5,0
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	»	50,0

I vasi portanti i nn. 1, 2, 3, 4, 5 e 7 ricevettero una somministrazione di 750 mg di azoto sotto forma di NH_4NO_3, dei quali 300 mg uniti alla concimazione di base, ed i restanti 450 mg in tre somministrazioni successive, in acqua, di 150 mg ciascuna.

I vasi portanti il n. 6 ebbero somministrazione di 300 mg di azoto, cioè quella in concomitanza della concimazione di base, sotto la forma di $Ca(NO_3)_2$; le successive furono invece uguali alle altre formulazioni. Ai vasi contrassegnati con il n. 7 fu somministrata, in più, una dose di K corrispondente a mg 18, sotto forma di K_2SO_4 applicata in due successivi trattamenti.

Per ogni formulazione furono allestite tre ripetizioni, ed ogni ripetizione era rappresentata da n. 3 piante; in totale, quindi, nove piante per formulazione.

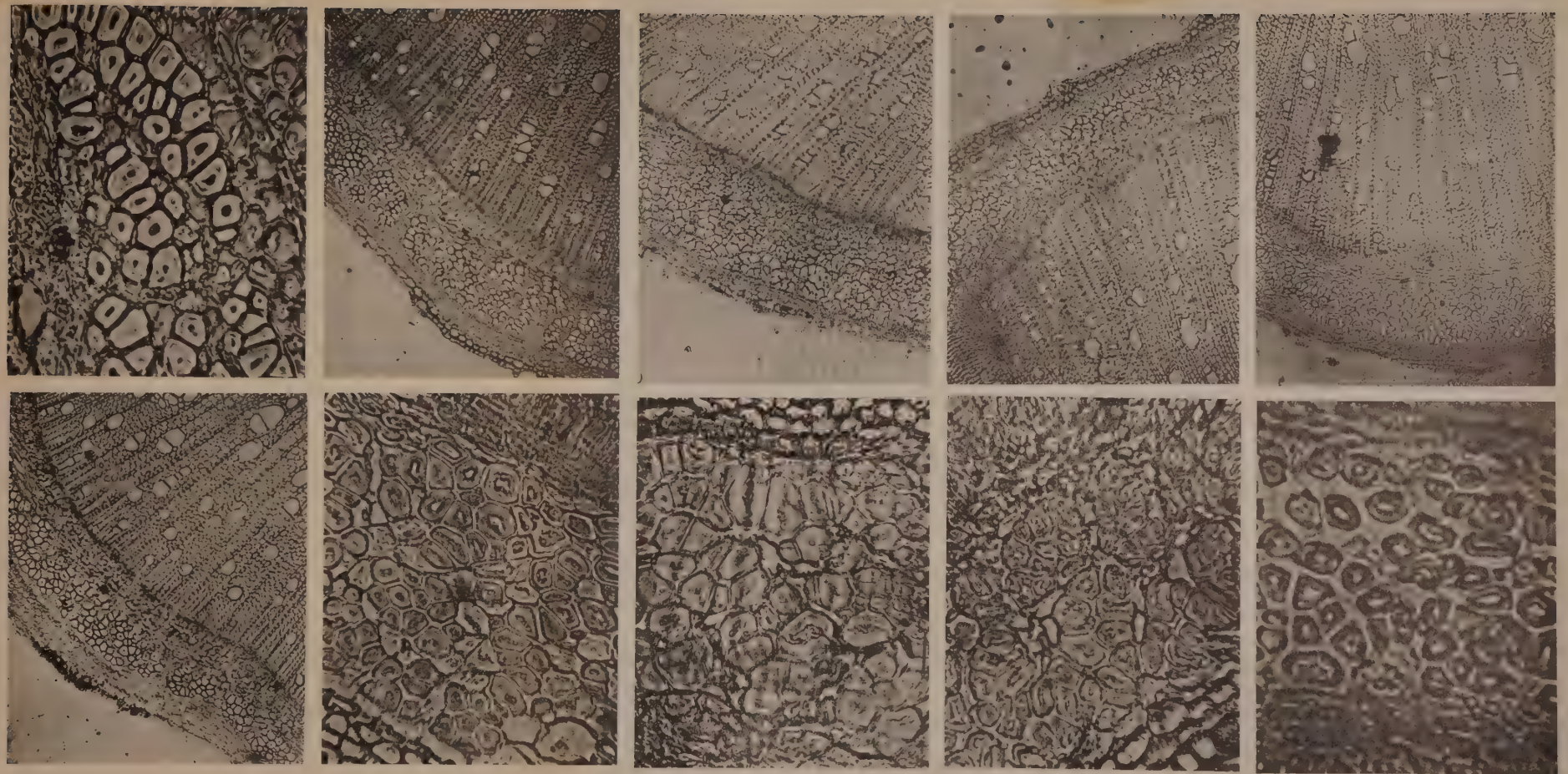
La crescita si svolse regolarmente; un maggior rigoglio vegetativo si notò, nei primi stadi di sviluppo, a favore delle concentrazioni del 3 % e del 6 % di sodio. In seguito, però, anche le altre piante si portarono pressochè allo stesso livello, e le differenze si dimostrarono quasi irrilevabili.

Allorchè le piante raggiunsero la maturazione fisiologica, cioè all'epoca normale di raccolta per i processi di macerazione e sfibratura, furono abbattute e di ciascuna furono tagliati due campioni di stelo, di circa due centimetri di lunghezza, prelevati alla stessa altezza e cioè a 30 e 50 cm rispettivamente dalla zona del colletto.

Si passò, quindi, all'esecuzione delle sezioni al microtomo, di micron 20, avendo cura che esse risultassero, per tutte le piante, ad ugual livello nel campione incluso.

Risultati e discussione

Dall'esame delle sezioni, osservate al microscopio e delle quali si riportano alcune esemplificazioni fotografiche, è possibile dedurre quanto segue, appena avvertendo che si ha rispondenza di reperti sia osservando le sezioni eseguite a 30 cm che quelle eseguite a 50 cm dal colletto.



Formulazione n. 1. — La sezione media delle piante coltivate in assenza di sodio si presenta con la zona delle fibre di spessore assai ridotto, discontinua, con elementi raggruppati disordinatamente. Tra gruppo e gruppo di fibre, larghe aree di tessuto parenchimatico; anche gli elementi di ogni singolo fascio si presentano tra loro slegati e con ampi spazi intermedi. Il fascio assume aspetto reticolare.

A maggiore ingrandimento microscopico, le singole fibre si presentano variabili e nella forma e nelle dimensioni; accanto a piccole fibre, generalmente poligonali, stanno fibre grandi, irregolari; tutte le fibre mostrano lume interno assai vasto e pareti molto sottili.

Il cambio è moderatamente sviluppato.

Formulazione n. 2 (Na 3 %). — La sezione media, pur con la presenza ancora di sensibili zone di tessuto parenchimatico inframezzate, offre una zona fibrosa assai ben sviluppata in senso trasversale, circa doppia di quella riscontrata nella sezione media della formlazione n. 1.

Nei singoli gruppi di fibre sono del tutto scomparse le aree divisorie e l'aspetto del fascio è compatto. Le fibre sono piuttosto regolari sia come forma che come dimensioni; il loro diametro è, nella media, molto sviluppato; il lume centrale ristretto, si che le pareti ne risultano spesse.

Il cambio è ben sviluppato.

Formulazione n. 3 (Na 6 %). — Nella sezione media la zona fibrosa è perfettamente continua; sono totalmente scomparse le aree di tessuto parenchimatico che isolavano le fibre in gruppi. Lo spessore della fascia fibrosa è molto notevole; salvo punti rari di minor potenza, è da considerarsi circa il doppio di quello riscontrato nella sezione media della formulazione n. 2.

Le singole fibre sono regolari ed omogenee, di taglia media notevole, a lume molto piccolo e quindi a pareti spesse e robuste, strettamente stipate le une alle altre.

Il cambio è otimamente sviluppato e presenta numerosi elementi in via di differenziazione.

Formulazione n. 4 (Na 12 %). — La zona fibrosa è quasi continua, di spessore discreto sebbene nettamente inferiore alla precedente.

Le fibre sono di forma abbastanza regolare, uniformi, discretamente sviluppate; il loro lume è però assai più grande che non quello della sezione precedente, formulazione n. 3, e le loro pareti, di conseguenza, più sottili.

Il cambio è ben sviluppato e si mostra tuttora in attività con elementi giovani in differenziazione.

Formulazione n. 5 (Na 18 %). — Sezione media con zona fibrosa discontinua sia come spessore che per la presenza di aree parenchimatiche che si infiltrano suddividendo le fibre in gruppi.

Le fibre sono riunite in fasci assai lassi, non compatti; sono molto irregolari di forma e dimensioni, il loro lume è molto grande e le pareti di conseguenza sottili.

Formulazioni nn. 6 e 7 (rispettivamente 450 mg di N sotto forma di NH_4NO_3 e 300 mg sotto forma di $Ca(NO_3)_2$ ed aggiunta di 18 mg di K come K_2SO_4 per la formulazione 7). — I reperti ottenuti possono sovrapporsi, salvo minime e non probatorie differenze, a quelli ottenuti per la formlazione n. 3.

Quanto è stato osservato sembra confermare quello che già si ebbe occasione di rilevare nelle analoghe esperienze condotte con il lino *.

Di fatto, nelle piante cresciute in presenza di moderate quantità di sodio (6-12 %) lo sviluppo della zona fibrosa appare più vasto mentre le fibre si presentano più compatte ed a parete più spessa.

Oltre le dosi indicate, l'effetto favorevole del sodio regredisce o anche

Come il sodio influisca sulla formazione dei tessuti fibro-vascolari non scompare.

può essere qui discusso. È tuttavia da pensarsi che esso intervenga indirettamente determinando una maggiore mobilità e quindi disponibilità del fosforo, elemento che notoriamente partecipa alla formazione della zona fibrosa, conforme quanto hanno rilevato Lehr e Van Wesemael **.

Su di un piano pratico rimane ad ogni modo accertato che le piante di canapa concimate con composti contenenti sodio (come ad esempio il nitrato sodico) forniscono un tiglio più ricco in fibre e come queste si presentino più resistenti e compatte.

RIASSUNTO

È stata esperita un'indagine su base istologica in piante di canapa allevate in substrato artificiale, contenente dosi seriate e crescenti di sodio, mantenendo costanti, per altro, i contenuti in K e Mg.

---

* Treggi, G., e Wybenga, J. M. Effetti del sodio su alcuni aspetti istologici dei fusti di lino. *Agricoltura Italiana*, maggio 1958, anno LVIII.

** Lehr, J. J., and Van Wesemael, J. Ch. Variations in the uptake by plants of soil phosphate as influenced by sodium nitrate and calcium nitrate. *Journal of Soil Science*, 1956, Vol. 7, No. 1.

La lettura al microscopio dei preparati istologici ha permesso di dedurre la positiva influenza del sodio nella formazione qualitativa e quantitativa della fibra; il massimo incremento è stato riscontrato all'aggiunta del 6 % di sodio mentre, procedendo verso livelli maggiori, l'influenza del sodio decresce fino a farsi nulla alla concentrazione maggiore.

SUMMARY

INFLUENCE OF SODIUM ON THE FIBROVASCULAR BUNDLES IN THE HEMP PLANT

By Giancarlo Treggi

An histological investigation was carried out on plants of hemp grown on an artificial medium containing seriate and increasing amounts of sodium, for a constant content of K and Mg.

The microscopic examination of the histological slides showed the positive influence of sodium on the quantity and quality of fibre formation; the greatest increase was obtained by adding 6 % sodium, whereas, assaying with higher levels, the influence of sodium decreased and dropped to zero for the highest concentration employed.

Ricevuto il 12 maggio 1960.

ISTITUTO DI ZOOTECNICA GENERALE DELL'UNIVERSITÀ
CATANIA

Franco Polidori

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL CONTENUTO IN FERRO E RAME DEL LATTE DI VACCA E DI PECORA *

Il latte è l'alimento esclusivo per il giovane mammifero per un periodo di tempo assai variabile e, a seconda della specie, deve contenere ciò che è necessario alla sua vita ed al suo iniziale sviluppo ed accrescimento. È, quindi, per questo periodo della sua vita un alimento completo.

La presenza, la quantità e variabilità dei suoi principali elementi organici (caseina, albumina, zucchero e grasso) furono ben determinate quasi un secolo fa.

Recentemente, maggiore attenzione è stata rivolta al suo contenuto in cenere totale, calcio e fosforo, ed all'importanza della funzione di questi principî nella nutrizione, specialmente per i lattanti.

Ancora più recentemente l'attenzione degli studiosi è stata rivolta particolarmente a quegli elementi che, a causa della piccola quantità presente, sono stati designati, di comune accordo, come « elementi-traccia ».

Benchè Bunge abbia notato la presenza di ferro nel latte sin dal 1889, tutti gli altri elementi-traccia sono stati riconosciuti definitivamente come normali costituenti del latte soltanto nel decorso mezzo secolo e molti di essi negli ultimi anni. Quando la presenza degli elementi-traccia fu notata per la prima volta (e questo può essere vero per alcuni di essi anche ora), essi furono considerati come elementi contaminanti accidentali derivati dalla conservazione del latte in recipienti metallici o dai processi di analisi. Tuttavia con il costante raffinarsi dei metodi di analisi, caratteristico degli ultimi decenni, ed in relazione alla parte importante che gli elementi-traccia giocano nel metabolismo come costituenti di pigmenti, enzimi ed ormoni dell'organismo, il loro posto come normali costituenti

* Ricerche eseguite con un contributo dell'Assessorato per l'Agricoltura e le Foreste della Regione Siciliana.

del latte ed il loro significato nutritivo, specialmente per il lattante, sono diventati fatti accettati.

Non è nostro compito, anche se ciò riveste particolare interesse, fare una disamina dei lavori riguardanti la quantità e la funzione di tutti gli elementi-traccia trovati nel latte.

Noi abbiamo invece limitato il nostro studio a due di questi elementi-traccia, e precisamente al ferro ed al rame, sia per l'importante ed indispensabile funzione che esplicano nell'organismo animale, sia per l'importanza che la loro presenza in quantità più o meno rilevante riveste ai fini della trasformazione del latte in prodotti caseari e successiva loro conservazione.

Il contenuto di ferro e rame del latte

L'odierna letteratura contiene molti riferimenti all'argomento e, più che un'arida elencazione di dati, abbiamo preferito fare una valutazione critica e selettiva dell'argomento. Con ciò non pretendiamo di avere coperto il campo nella sua interezza, nè di avere incluso tutto il materiale che abbiamo avuto sott'occhio; invece ci siamo sforzati di presentare un ragionevole e ben armonizzato quadro della situazione nel suo complesso. Questo spiega perchè in alcuni casi, dove un grande numero di valori venne trovato per un dato elemento, dei riferimenti specifici sono stati omessi e lo studioso, che ne abbia interesse, può trovarli consultando la bibliografia.

Rame. — I valori trovati per questo elemento sono stati così classificati: (a) = specie; (aa) = stadio di lattazione; (aaa) = influenza dell'alimentazione e delle sostanze supplementari; (al) = trattamenti subìti dal latte e contenuto nei derivati.

(a) Specie

Trentatre ricercatori hanno riportato dati sul contenuto in rame del latte « normale » di vacche, che vanno da 0,03 a 2,5 p.p.m. La maggior parte di questi valori sono al disotto di 0,3 p.p.m. ed il valore modale cade fra 0,10 e 0,16 p.p.m. Sembrerebbe perciò che il valore medio dovesse essere considerato attorno a 0,13 p.p.m. con limiti da 0,10 a 0,16 p.p.m. Valori superiori o inferiori a questi limiti probabilmente sono riferibili all'influenza dello stadio di lattazione. Il valore estremo di 2,5 p.p.m. per il latte commerciale è probabilmente dovuto alla contaminazione del latte con il rame delle apparecchiature utilizzate per i

diversi trattamenti. Il perfezionamento dei metodi di analisi in questi ultimi anni non può essere considerato in questo caso un fattore di variazione, poichè valori relativamente alti, normali e relativamente bassi, sono sparsi a caso in un periodo che si estende dal 1922 al 1953.

Cinque lavori riassuntivi (Grimmer, 1934; Bennetts e Chapman, 1937; Thomas, 1936; Beck, 1941; Archibald, 1958) riferiscono circa i valori apparentemente normali per latte di pecora. Questi si estendono da 0,04 a 0,64 p.p.m. su 9 valori, 6 dei quali cadono nella serie da 0,12 a 0,29 p.p.m. formanti una media di 0,18 p.p.m. Gli estremi (0,04 e 0,64 p.p.m.) sono entrambi riportati da Beck (1941) con l'annotazione che il valore alto fu trovato agli inizi della lattazione ed il valore basso molti mesi più tardi.

Sei valori pubblicati sul latte di capra da quattro fonti (Quam e Hellwig, 1928; Grendel, 1930; Remy, 1932; Maenò e Aradate, 1951; Archibald, 1958) si estendono da 0,15 a 0,9 p.p.m. Nessuna spiegazione è stata data per queste, piuttosto ampie variazioni; probabilmente lo stadio di lattazione ne fu la causa principale. Se si può giudicare da questi magri dati, il latte di capra sembra contenere una quantità leggermente maggiore in rame sia del latte di vacca che del latte di pecora.

Beck, citato da Underwood (1956) dava, per il latte proveniente da 8 cavalle, valori che si estendevano da 0,17 a 0,33 p.p.m.

Nel latte di scrofa Habersang (1952) ha trovato un contenuto medio di rame di 0,65 p.p.m. Il contenuto fu massimo al principio e decrescente durante la seconda e la terza settimana di lattazione. La somministrazione di alimento contenente sali di rame aumentava il contenuto del rame nel latte; ma, nel lavoro, non figura alcun elemento sull'entità dell'incremento.

Una lunga serie di dati, riguarda il contenuto di rame nel latte umano. Otto ricercatori davano 15 valori da 0,22 a 1,4 p.p.m. Il valore modale fu fra 0,40 e 0,62 e la media degli otto valori (0,52) cadendo in questa serie probabilmente è da considerarsi ragionevolmente rappresentativa.

(aa) Stadio di lattazione

Come per numerosi altri elementi-traccia, il contenuto di rame nel latte è maggiore nei primi stadi di lattazione, specialmente nel colostro. Lueck ed altri (1947) riportavano un valore di 0,5 p.p.m. per il colostro di vacca; Kirchgessner (1955) dava un valore di 0,67 p.p.m. per la prima mungitura, decrescente a 0,17 p.p.m. nella 6ª e 7ª mungitura ed a 0,10 p.p.m. nel cosidetto latte «normale». Brock e Wolf (1935)

annotavano un valore molto più basso, 0,16 p.p.m. nel colostro, ma ancora relativamente alto se si considera il loro valore per il latte ordinario (0,028 p.p.m.).

Mulder e Koppejan (1953), analizzando campioni di latte di vacche, annotavano quanto segue:

Giorni dopo il parto	Contenuto di rame nel latte p. p. m.	
	Serie	Media
5	0,085 – 0,128	0,100
42	0,024 – 0,039	0,034
70	0,038 – 0,062	0,047
107	0,030 – 0,053	0,041

La maggior parte di questi valori sono considerevolmente più bassi del valore medio trovato per il latte di vacca e da noi precedentemente annotato. È probabile che ciò sia la conseguenza di una ulteriore precisione nei metodi di analisi.

Beck (1941) fornisce una serie di valori per il latte di pecora agli inizi della lattazione, da 0,20 a 0,64 p.p.m., che scendeva parecchi mesi più tardi da 0,04 a 0,16 p.p.m.

L'influenza dello stadio di lattazione sul contenuto in rame del latte di scrofa, rilevata nel lavoro di Habersong, è stata annotata nella precedente parte (a), come pure la nota di Underwood, riguardante i dati riportati da Beck sul latte di cavalla. In quest'ultimo caso, infatti, i valori medi di 0,36 p.p.m. si ebbero nella prima settimana di lattazione, quelli di 0,17 p.p.m. si ebbero da 4 a 6 settimane più tardi.

(aaa) Influenza dell'alimentazione e delle aggiunte di sali di rame

In generale sembra che l'alimentazione non influenzi il contenuto in rame del latte. Tuttavia, in animali alimentati con una dieta deficiente per l'elemento in questione i livelli nel latte risultano anormalmente bassi.

La prima evidenza a questo riguardo viene da una relazione di Titze e Wedemann (1911), i quali per parecchie settimane nutrirono capre con foglie di vite che erano state irrorate con poltiglia bordolese e non trovarono aumento nel contenuto di rame nel latte. Precedentemente, però, Supplee e Bellis (1922) non avevano trovato alcuna differenza

alimentando gli animali al pascolo o somministrando foraggio, anche secco, in stalla. Elvehjem ed altri (1929) non riuscirono ad aumentare il contenuto di rame nel latte sia di vacca che di capra dando cibo contenente una quantità di sali di rame cinque volte maggiore rispetto al contenuto originario della razione delle capre. Broek e Wolff (1935) non notarono alcuna influenza positiva sia della stagione che della diversa alimentazione, anche se affermarono che il contenuto in rame nel latte era più basso durante il pascolamento rispetto al periodo di alimentazione in stalla.

Bennets e Chapman (1937) rilevarono che il latte normale di pecora conteneva da 0,12 a 0,19 p.p.m. di rame, mentre quello di pecore pascolanti su prati artificiali conteneva soltanto da 0,03 a 0,05 p.p.m. Questi stessi ricercatori più tardi (1941) notarono una simile situazione con le vacche: da 0,05 a 0,20 p.p.m. per il latte normale e da 0,01 a 0,02 p.p.m. con pascoli deficienti di rame. Beck (1941), in pecore alimentate con pascoli deficienti di rame, riporta valori da 0,1 a 0,2 p.p.m.

Thomas (1937) non notava alcun incremento nel contenuto in rame del latte di pecora quando le entrate di rame erano aumentate 20 volte.

Munch e Petersen (1951) trovarono una situazione simile per il latte umano in seguito alla somministrazione di un complesso composto di rame.

L'unica prova trovata, che non sia d'accordo con quelle descritte, viene riportata nel lavoro di Echave (1936). Quest'autore trovò valori da 0,41 a 0,44 p.p.m. di rame nel latte proveniente da vacche alimentate esclusivamente con fieno di erba medica, da 0,34 a 0,36 p.p.m. quando queste vacche furono alimentate con una miscela di orzo e grano.

Un recente lavoro di Schneider (1956) pone in confronto il contenuto di rame del latte di valle e del latte di alpe: per 12 vacche una settimana prima e quattro settimane dopo la loro permanenza all'alpeggio i valori furono rispettivamente di 0,286 p.p.m. e 0,279 p.p.m.

(a1) Influenza dei trattamenti e contenuto nei derivati del latte

Sembra che la pastorizzazione aumenti il contenuto del rame nel latte.

Hess ed altri (1923) annotarono un esiguo incremento: da 0,55 nel latte crudo a 0,63 p.p.m. nello stesso latte dopo pastorizzazione.

Grendel (1930) trovò che la quantità, prima e dopo la pastorizzazione, raddoppiava (da 0,11 a 0,22 p.p.m.).

Davies (1936) non dà alcun valore, ma conclude con la generica affermazione che, pastorizzando o tenendo il latte in recipienti metallici,

può risultare un contenuto in rame più che doppio rispetto al contenuto originario.

Krenn (1937) riportava un valore di 0,10 p.p.m. nel latte crudo che subisce un incremento di 1,6 p.p.m. dopo « i vari procedimenti in latteria ». Ciò può significare o meno pastorizzazione.

McElroy (1936) dava valori di 0,25 p.p.m. nel latte destinato al consumo.

Il latte essiccato, come è logico aspettarsi, contiene qualcosa in più in rame del latte intero in rapporto alla sostanza secca.

Wright e Papish (1929) annotavano « più della normale quantità ».

Miwa (1938) dava valori da 2,0 a 3,0 p.p.m.

Maeno e Aradate (1951) riportarono l'altissima serie di valori da 7,1 a 11,55 p.p.m. per latte intero secco, mentre Gehrke ed altri (1954) davano un valore di 0,68 p.p.m. per latte evaporato.

Quam e Hellwig (1928) per il siero di latte dànno cifre varianti da 2,5 a 0,65 p.p.m., mentre Maeno e Aradate (1951), sempre per lo stesso prodotto, dànno valori da 0,25 a 0,55 p.p.m. Questi ultimi autori enumerano una serie di interessanti valori in p.p.m. per altri prodotti del latte: latte intero da 0,44 a 1,26; latte scremato, da 0,25 a 0,60; crema di latte, da 1,3 a 3,2; formaggio, da 1,35 a 4,6; burro, da 1,80 a 3,75.

Alifax e Bajambes (1956) riportavano valori molto più bassi, vale a dire: latte intero, da 0,20 a 0,40; crema, da 0,10 a 0,50; burro, da 0,14 a 0,20; latte disseccato, da 2 a 8; formaggio Camembert 1,2 p.p.m. Valori contrastanti come questi indicano la necessità di ulteriori attente ricerche sul contenuto in rame per i prodotti caseari.

Mulder e Koppejan (1953) trovarono che c'è considerevolmente più rame nella crema che nel latte e che molto di esso è concentrato sulla superficie dei globuli di grasso.

Ricerche varie

Krauss (1933) annotava che la stagione dell'anno non aveva effetto sul contenuto di rame nel latte; determinazioni fatte da marzo a settembre mostrarono un valore medio di 0,15 p.p.m., la cui serie di valori si estendeva soltanto da 0,14 a 0,17.

Neuweiler (1954) annotava che le mastiti causano un incremento del contenuto di rame del latte umano da una media di 1,15 (8 campioni) ad 1,86 p.p.m. (12 campioni).

Bergh e Eieland (1950) trovarono che circa il 6 % di una dose di rame radioattivo somministrato ad una vacca, si rinveniva nel suo latte,

la punta massima di secrezione si raggiungeva alla 35ª ora dalla somministrazione e si manteneva elevata fino a circa la 90ª ora.

A conclusione ci sembra opportuno ricordare che, in seguito alla contaminazione del latte per effetto dei trattamenti e della conservazione in recipienti di metallo, si ha un notevole aumento del contenuto in rame. Detto aumento riveste particolare importanza nell'industria casearia a causa dell'effetto catalitico del rame che conferisce al burro sapore di pesce.

Ferro. — Tra i vari elementi-traccia del latte il ferro assume maggiore interesse degli altri oligoelementi per due ragioni, di cui una storica:

a) la sua presenza nel latte venne notata molto tempo prima della scoperta degli altri elementi-traccia (Bunge, 1889);

b) i riferimenti alla sua quantità nel latte superano di molto quelli pertinenti a qualsiasi altro oligoelemento.

(a) Contenuto di ferro nel latte delle diverse specie

Differenze nel contenuto in ferro del latte di diverse specie non sembrano rimarcarsi per i ruminanti, benchè debba essere ammesso che, eccettuato per il latte di vacca, i dati a disposizione sono limitati. Le altre specie (dati piuttosto scarsi, eccettuato per il latte umano) mostrano valori leggermente più elevati di quelli riscontrati nel latte di vacca, pecora e capra.

Venn ed altri (1947) riportavano una serie da 1,4 a 2,4 p.p.m. per latte di scrofa. Kallialla ed altri (1951) davano un valore medio per latte di cavalla di 9,5 p.p.m. (serie da 5,3 a 14,0).

Fontes e Thivolle (1925) riportarono un valore di 6,4 p.p.m. per una cagna, mentre un valore molto alto per latte di topo fu registrato da Cox e Mueller (1937).

Dieci studiosi fra il 1909 ed il 1945 riportarono 14 valori per il latte umano. Nove di questi si estendevano da 0,44 a 1,5 p.p.m. con una media di 0,78 p.p.m. Gli altri 5 estendendosi da 2,0 a 6,3 (media = 3,6) p.p.m., probabilmente debbono considerarsi alti.

Soltanto un valore da 0,50 a 0,64 p.p.m. è stato annotato per latte di pecora (Grimmer, 1934).

Quattro studiosi riportano i seguenti valori sempre sul latte di pecora:

Stafford (1912) 2,51 p.p.m. (latte estivo).

Stafford (1912) 1,50 p.p.m. (latte autunnale ed invernale).

Quest'autore annotava che i campioni furono attentamente tenuti lontani dalla contaminazione.

Soxhlet (1912) da 0,28 a 0,422 p.p.m. (latte « normale »).

Soxhlet (1912) da 0,42 a 0,49 p.p.m. (quando si dava per nutrimento ferro organico).

Soxhlet (1912) da 0,49 a 0,63 p.p.m. (quando si dava emoglobina).

Matsuo (1929) 0,82 p.p.m. (munto entro vetro).

Hermano e Claravall (1955) da 1,5 a 2,2 p.p.m. (6 campioni).

In campioni prelevati da 2 capre, Kondo e Mori (1932) riscontrarono valori medi di 0,21 p.p.m.

Esiste una messe di materiale sul contenuto in ferro del latte di vacca Settanta valori sono stati annotati dai lavori di 46 ricercatori: troppo numerosi per esporli qui in dettaglio.

Quarantuno di questi si estendono da 0,09 a 0,95 p.p.m. con una media di 0,47, una cifra in stretto accordo con Underwood (1956, da 0,3 e 0,6 p.p.m.), con Fenillen e Plumier (1952, 0,45 p.p.m.) e con la media (0,42 p.p.m.) di tre valori da campioni che si asserisce essere stati munti in vetro (Langstein, 1912; Matsuò, 1929; Grimmer, 1934). Ventisette degli altri ventinove si estendono da 1,0 a 10,0 p.p.m. con una media di 3,5 p.p.m. Questi valori più alti possono essere il risultato di errori analitici, ma sembra più verosimile che essi rappresentano contaminazioni da processi o da conservazione in recipienti metallici. Un sostegno a questa tesi ci viene dal lavoro di Langstein (1912) il quale registrava un valore di 3 p.p.m. nel latte ordinario di mercato e dava una serie da 1,1 a 4,5 p.p.m. per il latte conservato in recipienti di ferro. Anche Plumier (1945) trovò che il latte di cui si era preso direttamente il campione conteneva 0,45 p.p.m. di ferro, mentre il latte proveniente dalla stessa fonte, dopo i procedimenti in latteria, ne conteneva 1,22 p.p.m. Johnston (1944), d'altra parte, considerava 0,31 p.p.m. probabilmente come il miglior valore per il latte commerciale; egli commentava che questo valore è soltanto 1/7 del valore comunemente citato nelle tavole di composizione dei cibi. Il migliorato equipaggiamento, una più accurata manipolazione e la minore conservazione in recipienti metallici potrebbe spiegare questa differenza di valori.

In ogni caso il latte di vacca è una fonte di ferro piuttosto povera.

(aa) Influenza dello stadio di lattazione

Lo stadio di lattazione sembra avere un effetto minimo sul contenuto di ferro nel latte.

Underwood (1956) affermava che il colostro di vacca contiene da 3 a 5 volte il ferro del latte ordinario. Una relazione (Nottbohm e Dorr, 1914) afferma che il contenuto di ferro nel latte di vacca si innalza verso la fine della lattazione. Un'altra (Wallgren, 1932) annota la tendenza del ferro a diminuire durante la lattazione, ma la diminuzione non fu nè marcata nè regolare. Le ricerche effettuate nel latte umano, a questo riguardo, indicano una situazione simile (Bahrdt e Edelstein, 1911; Soxhlet, 1912; Matsuo, 1929; Villaneuva, 1943).

(aaa) Influenza dell'alimentazione e dell'aggiunta di sostanze additive

Come per il rame, e diversamente dallo jodio e numerosi altri elementi-traccia, una serie di ricerche dimostrano che l'aggiunta di ferro all'alimento, sia per le vacche che per le donne, non ne aumenta il contenuto nel latte. Da notare, tuttavia, che quando l'alimentazione è carente in ferro, il contenuto di detto elemento nel latte rimane pressochè costante, mentre diminuisce il contenuto di rame. Non si conosce la ragione di questa interdipendenza.

(al) Influenza dei trattamenti e contenuto nei derivati del latte

La pastorizzazione non sembra influenzare molto il contenuto di ferro del latte. Krauss (1953) non notava alcun aumento quando il latte veniva pastorizzato. Vasa (1954) non trovò significative differenze nel contenuto di ferro fra latte intero pastorizzato e latte pastorizzato contenente la quantità standard del 2 % di grasso. Hermano e Claravall (1935) davano come contenuto medio di ferro nel latte intero pastorizzato 2,3 p.p.m. (serie da 2,2 a 2,5).

Pochi valori sono stati annotati per certi prodotti del latte. Hardisty (1953) riscontrava, nel latte in polvere fabbricato col sistema dei cilindri rotanti (« roller »), un contenuto in ferro di 2,0 p.p.m. quando i rulli venivano giornalmente puliti e 1,18 p.p.m. quando i rulli non venivano puliti. Secondo Davies (1939), nel prodotto essiccato, il ferro si trova in una concentrazione otto volte maggiore in dipendenza della contaminazione provocata dai rulli. Valori elevati, sempre secondo Davies, si riscontrano nella polverizzazione a spruzzo. Hermano e Charavall (1935) forniscono la seguente interessante serie di valori per vari prodotti del latte:

Prodotto	Numero dei campioni	Media del contenuto in Fe p. p. m.	Serie
Latte evaporato	10	5,2	4,6 – 5,9
Latte condensato	12	7,1	6,2 – 8,9
Latte disseccato	6	33,5	29,7 – 43,3
Magnolia (probabilmente un prodotto commerciale)	1	2,2	— —

Ricerche varie

Davies (1935) non avrebbe trovato apprezzabili variazioni stagionali nel contenuto di ferro del latte di vacche « Shorthorn »; variazioni, invece, sarebbero state notate in ragione della distribuzione geografica delle razze.

La forma nella quale il ferro si trova nel latte è stata indagata da vari studiosi. Il primo concetto fu che almeno metà di esso è combinato con il grasso (Glikin, 1909; Lachs e Friedenthal, 1910; Kondo e Mori, 1932). Kugelmass (1922) lo considerava una combinazione organica, in parte con la proteina, in parte con il grasso. Itzerott (1942) e Navarro (1949) affermano che è legato alla frazione proteica. Horst e Schäfer (1953), in ricerche di elettroforesi, annotavano che esso migrava con le immuno-globuline. Mulder e Koppejan (1953) trovarono che il ferro, così come il rame, è concentrato sulla superficie dei globuli di grasso.

Scopo del lavoro e metodica-analitica

La precedente sintetica esposizione sul contenuto di ferro e rame del latte delle diverse specie ha messo in evidenza come l'argomento, sebbene sia stato ampiamente studiato, necessiti di ulteriori conoscenze non solo per la grande variabilità di valori trovati dai diversi studiosi nell'ambito della stessa specie animale, giustificati in parte dai differenti metodi di analisi e dal materiale variamente manipolato, ma soprattutto per meglio approfondire le influenze di natura fisiologica, ambientale ed alimentare che possono determinare variazioni nel contenuto in ferro e rame del latte. Ed è superfluo che si chiarisca l'importanza che riveste ai fini pratici una maggiore conoscenza del contenuto in ferro e rame del latte delle

diverse specie e le sue eventuali cause di variazione. Basti pensare all'importanza che tali elementi minerali considerati nell'aspetto nutritivo, fisiologico e biochimico assumono tanto per gli animali in allevamento, quanto nei confronti dell'approvvigionamento dell'uomo per le necessità della dietetica generale e clinica. A ciò si aggiunga la non minore importanza che detto contenuto riveste ai fini industriali soprattutto in riferimento alla conservazione ed alla trasformazione del latte in sottoprodotti, tenendo presente appunto il ruolo catalitico preponderante che questi elementi minerali assumono nelle ossidazioni delle sostanze grasse.

Abbiamo, pertanto, istituito delle ricerche allo scopo di rilevare il contenuto in ferro e rame del latte di singoli animali in rapporto:

a) alla specie;

b) alla razza;

c) al periodo di lattazione.

All'uopo abbiamo analizzato numerosi campioni di latte di vacca e di pecora. I primi provenivano da bovine di razza « Frisona italiana » e « Bruno-alpina », che si trovavano a diversi stadi di lattazione e di gravidanza.

Per le pecore le analisi si riferiscono a campioni di latte prodotti da ovini di razza « Comisana » e da meticci « Ile de France » × « Comisana », suddividendo gli animali all'inizio della lattazione da quelli in avanzato periodo di lattazione.

Tutti gli animali sono stati scelti nella medesima stalla e nello stesso ovile per evitare eventuali influenze dipendenti dall'alimentazione e dalla manipolazione. Si è cercato, per quanto possibile, di scegliere animali della stessa età e comunque esenti da manifestazioni cliniche di malattie dell'apparato mammario.

I campioni di latte venivano raccolti in recipienti di vetro e manipolati in modo da evitare il contatto dei metalli.

Circa la metodica analitica per la ricerca del ferro e del rame nel latte abbiamo seguìto lo schema del lavoro di Alifax e Bejambes (1958), che costituisce un miglioramento nella tecnica del metodo di Ventura e White e permette il contemporaneo dosaggio, nello stesso campione, del ferro e del rame.

Nell'applicazione del metodo, risultato molto sensibile, abbiamo usufruito della collaborazione dell'Istituto di Chimica agraria della nostra Facoltà, al cui direttore, prof. Giovannini, esprimiamo la nostra gratitudine.

La minima deviazione dell'indice che è stata apprezzata è quella di una mezza divisione della scala delle densità ottiche, ciò che corrisponde,

TABELLA I. - **Contenuto di ferro e di rame nel latte di bovine di razza "Frisona italiana"**

Stadio della lattazione	Mese di gravidanza	Numero dei campioni	Contenuto medio di ferro p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza F	Analisi della varianza d. m. s.	Contenuto medio di rame p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza F	Analisi della varianza d. m. s.
Periodo colostrale	—	8	0,48	0,21 – 0,70			0,92	0,64 – 1,10		
2° mese di lattazione	—	8	0,39	0,18 – 0,68			0,73	0,46 – 1,00		
3° » »	1° mese	8	0,28	0,12 – 0,44	6,241 °°	Per P = 0,05	0,63	0,36 – 0,84		Per P = 0,05
4° » »	2° »	8	0,30	0,09 – 0,46		0,12	0,59	0,26 – 0,98	3,852 °°	0,18
5° » »	3° »	8	0,30	0,12 – 0,64	Per P = 0,05 F = 2,11	Per P = 0,01	0,57	0,28 – 0,86	Per P = 0,05	Per P = 0,01
6° » »	4° »	8	0,26	0,12 – 0,43		0,16	0,61	0,32 – 0,96	F = 2,11	
7° » »	5° »	8	0,25	0,08 – 0,42	Per P = 0,01 F = 2,85		0,55	0,26 – 0,92	Per P = 0,01	0,24
8° » »	6° »	8	0,14	0,08 – 0,24			0,52	0,36 – 0,87	F = 2,85	
9° » »	7° »	8	0,12	0,04 – 0,21			0,51	0,32 – 0,74		

TABELLA II. - **Contenuto di ferro e di rame nel latte di bovine di razza "Bruno-Alpina"**

Stadio della lattazione	Mese di gravidanza	Numero dei campioni	Contenuto medio di ferro p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza F	Analisi della varianza d. m. s.	Contenuto medio di rame p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza F	Analisi della varianza d. m. s.
Periodo colostrale	—	5	0,59	0,42 – 0,84			0,94	0,84 – 1,08		
2° mese di lattazione	—	5	0,45	0,18 – 0,64			0,85	0,68 – 1,04		
3° » »	1° mese	5	0,42	0,24 – 0,54		Per P = 0,05	0,69	0,44 – 0,84		
4° » »	2° »	5	0,50	0,26 – 0,64	3,229 °°	0,24	0,57	0,38 – 0,78	7,733 °°	Per P = 0,05 0,18
5° » »	3° »	5	0,28	0,12 – 0,44	Per P = 0,05 F = 2,25	Per P = 0,01 0,32	0,62	0,38 – 0,86	Per P = 0,05 F = 2,25	Per P = 0,01 0,24
6° » »	4° »	5	0,28	0,14 – 0,42	Per P = 0,01 F = 3,12		0,43	0,34 – 0,57	Per P = 0,01 F = 3,12	
7° » »	5° »	5	0,22	0,11 – 0,34			0,54	0,32 – 0,72		
8° » »	6° »	5	0,19	0,09 – 0,28			0,50	0,38 – 0,61		
9° » »	7° »	5	0,16	0,08 – 0,22			0,45	0,29 – 0,60		

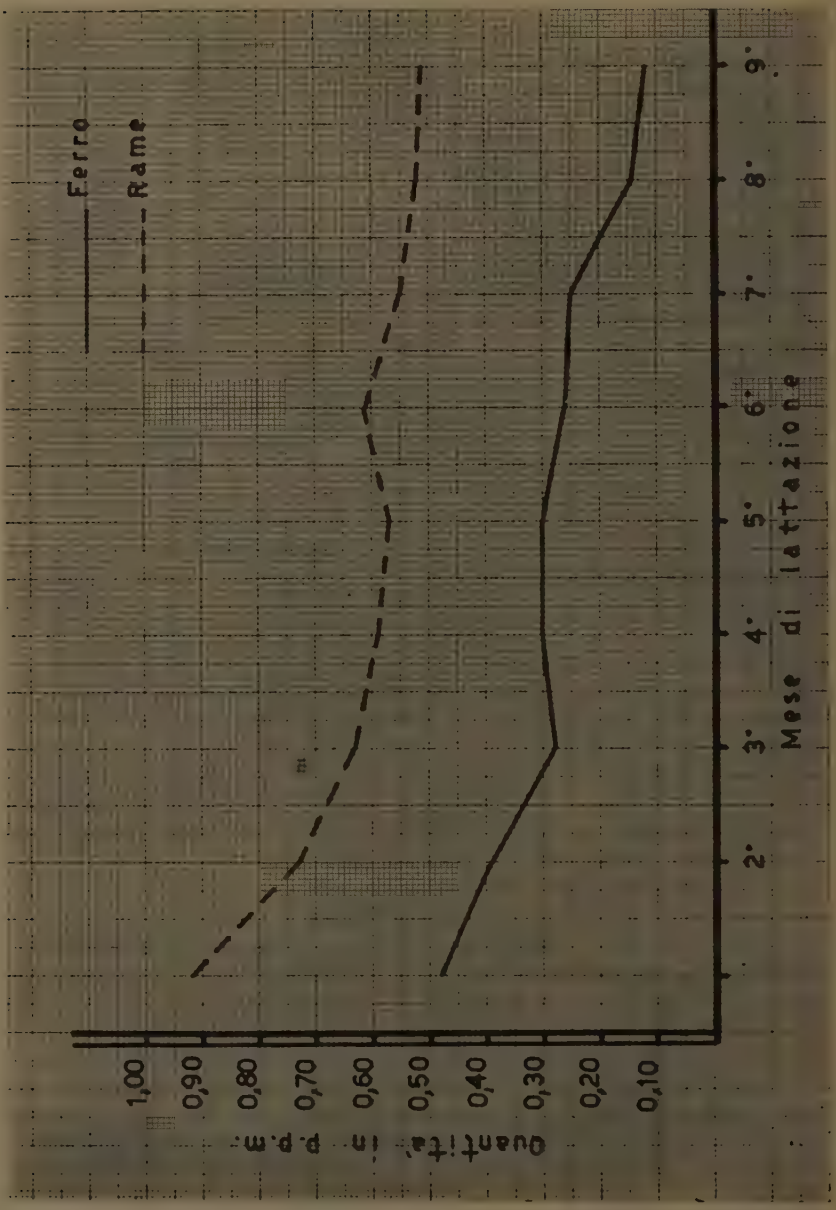
TABELLA III. - **Contenuto di ferro e di rame nel latte di pecore "Ile de France" × "Comisana"**

Stadio della lattazione	Numero dei campioni	Contenuto in ferro p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza		Contenuto in rame p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza	
				F	d. m. s.			F	d. m. s.
Fresche di parto	5	0,64	0,42–0,86			1,21	0,80–2,12		
				8,43 °	Per P = 0,05			3,048	Per P = 0,05
Lattazione inoltrata	5	0,21	0,09–0,36	Per P = 0,05	0,40	0,86	0,68–1,10	Per P = 0,05	0,55
				F = 7,71	Per P = 0,01			F = 7,71	Per P = 0,01
				Per P = 0,01	0,66			Per P = 0,01	
									0,97
				F = 21,20				F = 21,20	

TABELLA IV. - **Contenuto di ferro e di rame nel latte di pecore di razza "Comisana"**

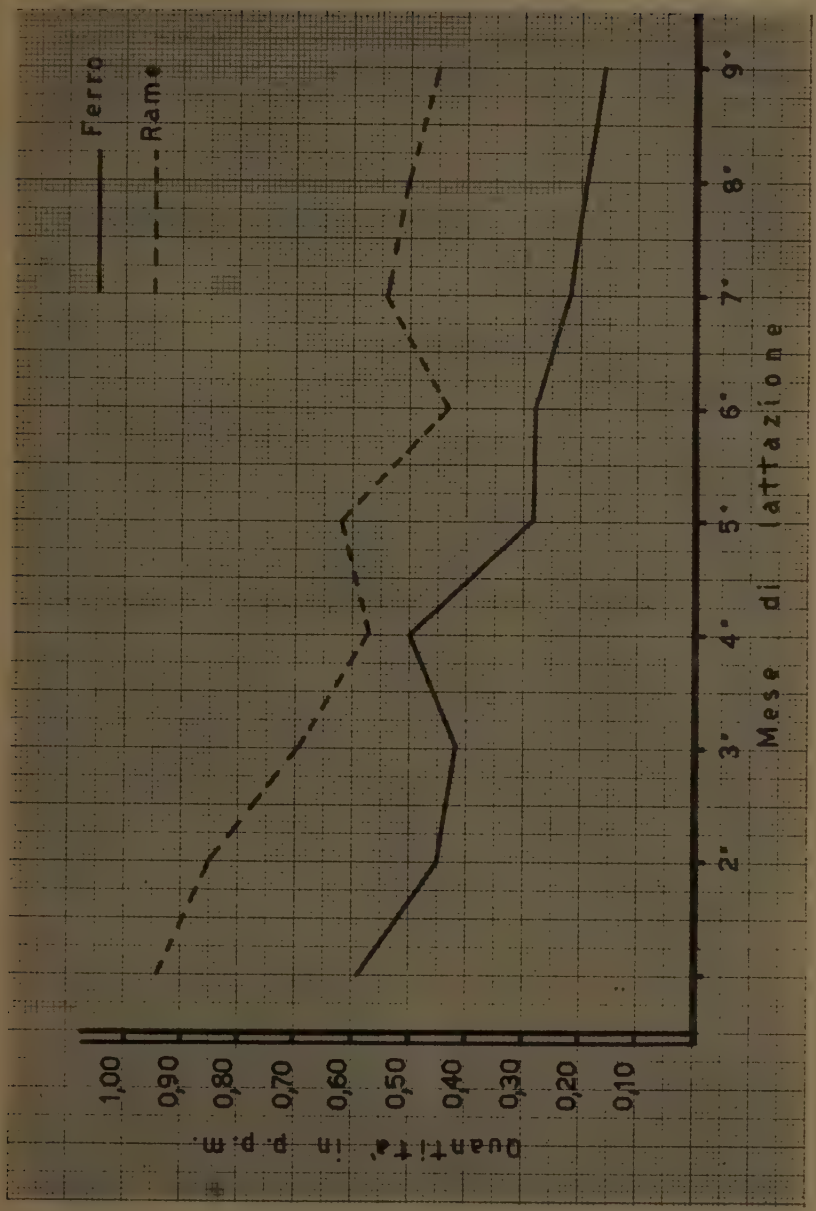
Stadio della lattazione	Numero dei campioni	Contenuto in ferro p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza		Contenuto in rame p. p. m.	Estremi assoluti	Analisi della varianza	
				F	d. m. s.			F	d. m. s.
Fresche di parto	5	0,63	0,36–0,88			1,21	0,72–2,13		
				18,23 °	Per P = 0,05			2,79	Per P = 0,05
Lattazione inoltrata	5	0,35	0,18–0,64	Per P = 0,05	0,17	0,78	0,64–0.92	Per P = 0,05	0,70
				F = 7,71	Per P = 0,01			F = 7,71	Per P = 0,01
				Per P = 0,01	0,29			Per P = 0,01	
									1,16
				F = 21,20				F = 21,20	

GRAFICO I



Razza « Frisona italiana ».

Grafico II



Razza « Bruno Alpina ».

in base alla curva di taratura stabilita, a 0,15 μg di ferro e di 0,10 μg di rame nella prova di dosaggio. Le letture sono state effettuate con uno spettrofotometro Unicam, SP 500.

Risultati delle analisi

I dati registrati, riportati su opportuna curva di taratura e calcolati in p.p.m. sono stati elaborati col metodo matematico statistico e trascritti nelle tabelle e nei relativi grafici.

Considerazioni e conclusioni

L'analisi dei campioni di latte ha confermato il contenuto estremamente povero di ferro e di rame, in particolare nel latte di vacca.

La media generale del contenuto in ferro delle bovine di razza « Frisona italiana », prese in esame, è risultata, infatti, di 0,28 p.p.m. e di 0,34 p.p.m. nel latte delle bovine di razza « Bruno-alpina ».

Per il rame il contenuto medio è risultato di 0,62 p.p.m. nel latte sia delle bovine di razza « Frisona italiana » che di quelle di razza « Bruno-alpina ».

Superiore è risultato, invece, il contenuto in ferro e particolarmente in rame del latte di pecora sia nei prodotti d'incrocio « Ile de France » × « Comisana » (0,43 p.p.m. di ferro e 1,03 p.p.m. di rame) che nella razza « Comisana » (0,49 p.p.m. di ferro e 0,99 p.p.m. di rame).

Particolarmente interessanti le variazioni riscontrate nei diversi stadi del periodo di lattazione, specie se si pensa che uno studio sistematico sull'argomento non era stato sin'ora affrontato e la letteratura si limitava a riportare delle vaghe e incomplete affermazioni di alcuni ricercatori.

I dati primitivi raccolti e le successive elaborazioni matematico-statistiche, comprovano, ferme restando le caratteristiche zootecniche dei soggetti, una differenza non trascurabile ed espressa da dati di alta significatività.

Il latte colostrale ha un contenuto in ferro e rame che è doppio ed alle volte anche triplo del contenuto riscontrato verso la fine della lattazione.

Il contenuto in ferro va gradatamente decrescendo man mano che ci si allontana dal parto, come è facile osservare esaminando le curve dei grafici, sino a raggiungere valori minimi (0,12 p.p.m.) verso il nono mese di lattazione. Il contenuto in rame, pur presentando nel complesso lo

stesso andamento, diminuisce in modo meno marcato ed irregolare, così come l'andamento della curva del grafico chiaramente esprime ed il valore ottenuto al nono mese di lattazione può considerarsi relativamente alto (0,45 p.p.m.) se paragonato al contenuto di ferro nello stesso periodo di lattazione.

Tutte le variazioni riscontrate per il contenuto di ferro e di rame nel latte delle bovine in esame, nei diversi stadi della lattazione, sono risultate altamente significative.

Lo stesso andamento, anche se l'indagine è stata limitata, si rileva nel contenuto in ferro e rame del latte di pecora. Le differenze riscontrate tra il contenuto in ferro del latte di pecore fresche di parto e quello di pecore a lattazione inoltrata è risultata statisticamente significativa. Per il contenuto in rame, invece, la differenza riscontrata non risulta significativa.

Questi nostri risultati confermano i reperti dei diversi ricercatori, citati nella acclusa bibliografia, circa il contenuto in ferro e rame del latte di vacca e di pecora. Vero è che il contenuto medio totale di ferro nel latte di vacca da noi trovato può sembrare inferiore ai valori medi più volte citati, ma ciò è giustificato dal fatto che la media generale ingloba anche i valori trovati alla fine della lattazione quando cioè il latte è poverissimo di ferro. Non bisogna, inoltre, dimenticare che molti dati si riferiscono al latte che è rimasto a contatto con superfici metalliche mentre, nel nostro caso, il prelievo e la conservazione in bottiglie di vetro escludeva qualsiasi contatto con dette superfici. Ciò non esclude che le differenze dipendono anche da variazioni individuali o siano in rapporto con la distribuzione geografica degli animali.

Un cenno a parte merita il contenuto in rame relativamente alto da noi riscontrato nel latte di pecora. Oltre alle variazioni individuali e quelle in rapporto alla distribuzione geografica, che certamente giocano un ruolo importante, pensiamo ad una ipotetica influenza del pascolo che è risultato molto ricco in detto elemento.

Crediamo opportuno, a conclusione di questa nostra indagine, fare alcune considerazioni di ordine pratico.

Lo scarso contenuto di ferro nel latte, che d'altra parte diminuisce con l'avanzare del periodo di lattazione, pone il problema della possibilità che sorgano nel giovane redo, durante l'allattamento, delle manifestazioni fisio-patologiche anche clinicamente non rilevabili e che comunque possano negativamente influenzare lo sviluppo e l'accrescimento. È oltremodo utile ricordare, infatti, che, tra l'altro, il ferro partecipa ad attività enzimatiche fondamentali e con la sua presenza istituisce relazioni nella sintesi e nella

distribuzione di principî organici (proteine) ed interviene nei processi energetici e nelle ossi-riduzioni di diversi meccanismi d'azione.

La possibilità che si manifesti una carenza di ferro nel periodo iniziale della lattazione è piuttosto rara, ciò in quanto il latte colostrale ne contiene in maggior copia ed inoltre il neonato possiede una scorta sufficiente di questo elemento nel fegato.

Prolungando, però, l'allattamento queste riserve di ferro accumulate nella vita intrauterina tendono ad esaurirsi e la quantità introdotta col latte risulta insufficiente per i bisogni dell'organismo in via di sviluppo.

Tenendo presente che è verso la fine del primo mese che si nota una diminuizione del tasso emoglobinico del sangue, è consigliabile iniziare a questa età, nei vitelli, la somministrazione di piccole quantità di foraggi e di concentrati che contengono questo oligoelemento.

In generale, le erbe ed i fieni sono ricchi a sufficienza di ferro, per quanto il grado di utilizzazione sia alquanto modesto.

Sarà bene inoltre che il giovane redo, al momento della nascita sia provvisto di una scorta sufficiente di questo elemento, e ciò si potrà ottenere con un'alimentazione materna appropriata negli ultimi stadi della gravidanza.

Nelle aziende, dove si attua l'allattamento artificiale, sarà inoltre buona norma somministrare ai vitelli del latte prodotto da bovine fresche di parto in quanto è dimostrato che esso ha un maggior contenuto in ferro rispetto al latte prodotto in uno stadio avanzato di lattazione. Anzi noi crediamo che la pratica di utilizzare il colostro che esubera nell'allattamento del giovane redo, pratica attuata negli Stati Uniti, per integrare il latte che viene somministrato ai vitelli, sia da consigliarsi anche nei nostri allevamenti, tenendo presente l'elevato contenuto di ferro e rame del latte colostrale.

Quest'ultimo criterio dovrebbe essere adottato anche nell'allattamento artificiale del bambino, quando, come avviene molto spesso, si ricorre alla somministrazione del latte vaccino ancorchè integrato con polveri di latte.

Crediamo, infine, che questi nostri dati costituiscano un indirizzo per il tecnico caseario. Abbiamo già accennato come il contenuto in ferro e rame del latte condiziona la buona riuscita della trasformazione e conservazione dei sottoprodotti del latte.

Può essere opportuno perciò verificare se eventuali alterazioni possono derivare dal contenuto in ferro e rame del latte per effetto catalitico e se convenga ad esempio evitare un lungo contatto con superfici metalliche che determinano un aumento di questi elementi per solubilizzazione.

BIBLIOGRAFIA

ALIFAX, R., et BEJAMBES, M. *Ann. Inst. nat. Rech agron.*, Paris, 1956, sér. E (Ann. Tech. Agron.), *5*, 619.

ALIFAX, R., et BEJAMBES, M. *Le Lait*, 1958, nos 373-374, 146.

ARCHIBALD, J. G. *Milk Pl. Mon.*, 1941, *30*, 36.

ARCHIBALD, J. G. *J. Dairy Sci.*, 1947, *30*, 293.

ARCHIBALD, J. G. *J. Dairy Sci.*, 1949, *32*, 877.

ARCHIBALD, J. G. *J. Dairy Sci.*, 1951, *34*, 1026.

ARCHIBALD, J. G. *J. Dairy Sci.*, 1955, *38*, 159.

ARCHIBALD, J. G., and FENNER, H. *J. Dairy Sci.*, 1957, *40*, 703.

ARCHIBALD, J. G., and LINDQUIST, H. G. *J. Dairy Sci.*, 1943, *26*, 325.

ARCHIBALD, J. G. *Dairy Sci. Abstracts*, 1958, Vol. 20, No. 10, 799.

BAHRDT, H., und EDELSTEIN, F. *Z. Kinderheilk.*, 1911, *1*, 182.

BANDEMER, S. L., and CHAIBLE, P. J. *Ind. Eng. Chem.*, 1944, *16*, 317.

BECK, A. B. *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 1941, *19*, 145.

BENNETTS, H. W., and CHAPMAN, F. E. *Aust. Vet. J.*, 1937, *13*, 138.

BERGH, H. *K. Norske Vidensk. Selsk. Forh.*, 1950, *23*, 49.

BROEK, A., WOLFF, L. K. *Acta Brev. Neerl. Physiol.*, 1935, *5*, 80.

BERGH, H., EIELAND, E. *K. Norske Vidensk. Selsk. Forh.*, 1950, *23*, 52.

BÜNGE, G. *Z. Physiol. Chem.*, 1889, *13*, 399.

CALLAN, —, and HANDERSON, —. *Analyst*, 1929, *54*, 650.

CAMERER, —, and SOLDNER, —. *Z. Biolog.*, 1903, Vol. 44, 61.

COX, W. M., and MUELLER, A. J. *J. Nutr.*, 1937, *13*, 249.

DAVIES, W. L. *J. Dairy Res.*, 1932, *3*, 86.

DAVIES, W. L. *J. Dairy Res.*, 1935, *6*, 363.

DAVIES, W. L. The chemistry of milk. London, 1939, 2d. ed., 227.

DENIGES, G. *C. R. Ac. des Sciences*, 1925, 9 févr.

DORLENCOURT, H., et CALUGAREANU-NANDRIS. *Bull. Soc. Pediatr.*, Paris, 1926, *24*, 376.

DOWELL, A. K. R. *J. Dairy Res.*, 1947, *15*, 70.

ECHAVE, D. *Rev. Farm.*, Buenos Aires, 1936, *78*, 337.

ELVEHJEM, C. A., STEENBOCK, H., and HART, E. B. *J. Biol. Chem.*, 1929, *83*. 27.

FENILLEN Y. M., PLUMIER, M. *Acta Paediatr., Stockholm*, 1952. *41*. 138.

FISCHER, H., u. LEOPOLD, G. *Z. Anal. Chem.*, 1937, *107*, 241.

FONTES, G., et THIVOLLE, L. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 1925, *93*, 681.

Gehrke, C. W., Runyon, C. V., and Pickett, E. E. *J. Dairy Sci.*, 1954, *37*, 1401.

Glikin, W. *Biochem. Z.*, 1909, *21*, 348.

Grendel, F. *Pharm. Weekbl.*, 1930, *67*, 913.

Grimmer, W. *Milchw. Forsch.*, 1934, *16*, 435.

Grindley, D. N., and Burden, E. M. *Analyst*, 1954, *79*, 95.

Habersang, M. Freie Univ., Berlin. Vet. med. Diss. 1952.

Hardisty, E. B. *Arch. Paediatr.*, 1931, *48*, 108.

Herder, P. C., Krol, B. M. *Neth. Milk Dairy J.*, 1950, *4*, 42.

Hermano, A. J., and Claravall, S. *Philipp. J. Sci.*, 1935, *57*, 323.

Hess, A. F., Supplee, G. C., and Bellis, B. *J. Biol. Chem.*, 1923, *57*, 725.

Hill, R. *Proc. Roy. Soc.*, 1930, *107*, 205.

Horst, W., u. Schäfer, K. H. *Klin. Wschr.*, 1953, *31*, 791.

Hussong, R. V., and Hammer, R. W. *Food. Res.*, 1944, *9*, 289.

Itzerott, A. G. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, 1942, *8*, 119.

Johnston, F. A. *Food Res.*, 1944, *9*, 212.

Julien, J. P., et Martin, G. *Quebec Lait*, 1952, *11*, 19.

Kallialla, H., Seleste, E., Hallzan, N. *Acta Paediatr.*, Stockholm, 1951, *40*, 94.

Kirchgessner, M. *SchrReihe Mangelkrankheiten*, 1955, *6*, 61 u. 105.

Kondo, K., Mori, S. *J. Chem. Soc. Japan.*, 1932, *53*, 1190.

Krauss, W. E. *Bull. Int. Ass. Milk Deal.* (Lab. Sect.), 1933, *26*, 9.

Krenn, J. *Mikrochemie*, 1937, *23*, 149.

Kugelmass, I. N. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, Paris, 1922, *4*, 577.

Lachiver, F., Leloup, J. Techniques de laboratoire. 1954, 408.

Lachs, H., u. Friedenthal, H. *Biochem. Z.*, 1910, *32*, 130.

Langstein, L. *Jb. Kinderheilk.*, 1912, *74*, 536.

Lavollay, M. J. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1935, *17*, 432.

Lesne, E., Clement, R., et Zizine, P. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1930, *12*, 1410.

Lesne, E., Clement, R., et Zizine, P. *Le Lait*, 1931, *11*, 355.

Lufcke, R. W., Duncan, C. W., Ely, R. E. *Arch. Biochem.*, 1947, *13*, 277.

McElroy, R. J. *N. Z. J. Sci. Tech.*, 1936, *17*, 710.

Maeno, M., and Aradate, F. *J. Jap. Soc. Food Nutr.*, 1951, *4*, 204.

Matsuo, I. *Osaka J. Med.*, 1929, *28*, 826.

Miwa, S. *Nagoya J. Med. Sci.*, 1938, *12*, 52.

Mulder, H., Kopłejan, C. A. *Int. Dairy Congr.*, 1953, *3*, 1402.

Munch-Petersen, S. *Acta Paediatr.*, Stockholm, 1951, *39*, 378.

Navarro, M. *Arch. Med. Exp.*, 1949, *12*, 79.

Neuweiler, W. *Klin. Wschr.*, 1954, *32*, 211.

Nottbohm, F. E., u. Dorr, G. *Z. Nahr-Genussm.*, 1914, *28*, 417.

Pal, J. C. *Indian Med. Gaz.*, 1939, *74*, 470.

Perrin, R., Lightfoot, F., and Moir, G. M. *J. Dairy Res.*, 1951, *18*, 77.

Plumier, M. *Rev. Belge Sci. Méd.*, 1945, *16*, 313.

Quam, G. N., and Hellwig, A. *J. Biol. Chem.*, 1928, *78*, 681.

Reis, F., Chakmakjian, H. H. *J. Biol. Chem.*, 1932, *98*, 237.

Remy, E. *Z. Untersuch. Lebensmitt.*, 1932, *64*, 545.

Schneider, H. *Schweiz. Milchztg.*, 1956, *82*, 285.

Schwarz, G. *Milchw. Forsch.*, 1926, *3*, 468.

Soxhlet, F. N. *Münch. Med. Wschr.*, 1912, *59*, 1529.

Stafford, M. *Z. Kinderheilk.*, 1912, *4*, 168.

Supplee, G. C., and Bellis, B. *J. Dairy Sci.*, 1922, *5*, 455.

Telfer, S. V. *Glasgow Med. J.*, 1930, *113*, 246.

Tompsett, S. L. *Biochem. J.*, 1934, *28*, 1536, 1544, 1802, 2088.

Thomas, B. H. *Rep. Iowa Agric. Exp. Sta.*, 1937, p. 87.

Titze, C., u. Wedemann, W. *Arb. GesundhAmt.*, Berlin 1911, *38*, 125.

Trunz, H. *J. Physiol. Chem.*, 1903, *40*, 263.

Underwood, E. J. Trace elements in human and animal nutrition. New York, Acedemic Press, 1956, 430 pp.

Vasa, J. *Vyziva Lidu*, 1954, *9* (*10*), 137.

Venn, J. A., McCance, R. A., and Widdowson, E. M. *J. Comp. Path.*, 1947, *57*, 314.

Ventura, S., and White, J. C. *Analyst*, 1954, *79*, 39.

Villaneuva, J. *Bol. Soc. Quim. Perú*, 1943, *9*, 6.

Wallgren, A. *Nutr. Abstr. Rev.*, 1932, *3* (*4*), 904.

Williams, W. *J. Dairy Res.*, 1932, *3*, 93.

Wright, N. C., and Papish, J. *Science*, 1929, *69*, 78.

RIASSUNTO

Dopo aver compiuto una rassegna sintetica delle ricerche sinora effettuate sul contenuto in ferro e rame del latte di diverse specie e delle relative cause di variazione, l'A. ha condotto indagini allo scopo di rilevare il contenuto in ferro e rame di campioni di latte di bovine di

razza « Frisona italiana » e « Bruno-alpina » e di pecore di razza « Ile de France » × « Comisana » e « Comisana ». Sono state prese in esame le variazioni di detto contenuto in rapporto al periodo di lattazione ed allo stato di gravidanza.

I risultati delle prove vengono discussi con considerazioni anche di carattere pratico.

SUMMARY

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE IRON AND COPPER CONTENT IN MILK OF COWS AND SHEEP

By Franco Polidori

After having presented a synthetic review of the research made up to now on the content in iron and copper of milk of various types and of the relative cause of variation, the author has conducted investigations with the aim of determining the content in iron and copper of samples of milk of cows of the Frisona italiana and Bruno-alpina breeds and of sheep of the Ile de France × Comisana and Comisana breeds. The variations of said content have been examined in relation to the period of lactation and to the state of pregnancy.

The results of the tests are then discussed, with the inclusion of remarks of a practical nature.

Ricevuto il 13 giugno 1960.

SUPPLEMENTO AGLI

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

Roma, 1960, n. s., vol. XIV, num. 6

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
TORINO

GIOVANNI CERESA

IL METODO AL KALIGNOST PER LA DETERMINAZIONE DEL POTASSIO NEI CONCIMI COMPOSTI

Nella riunione del 20 aprile 1959 del Comitato dei fertilizzanti presso l'O.E.C.E. l'esperto olandese ha proposto di determinare il potassio nei concimi composti come potassiotetrafenilborano (metodo al Kalignost).

Il potassio viene precipitato in soluzione leggermente alcalina con sodiotetrafenilborano (STFB) ed il potassiotetrafenilborano ottenuto viene pesato. L'ammonio eventualmente presente viene eliminato, per la maggior parte, mediante ebollizione ed il rimanente trasformato in esametilentetramina, con formolo. L'interferenza dei metalli è eliminata con l'aggiunta di Complexon III (EDTA). S'impiegano soluzioni acquose contenenti da 1 a 60 mg di K_2O.

Tale metodo è stato per la prima volta studiato e presentato da Wittig e coll. (1, 2, 3) i quali lo trovarono conveniente per applicarlo all'analisi del potassio nei fertilizzanti. Un'estesa bibliografia sugli studi relativi agli anni 1949-1950 è fornita da Bernard (4). Da essa appare dimostrato che il metodo è applicabile per la determinazione della potassa nei concimi contenenti ammonio, calcio, magnesio, solfati, fosfati, urea e sostanze organiche.

Senonchè il metodo in parola presenta l'inconveniente insito in tutti i procedimenti d'analisi basati sulla pesata di un precipitato, e cioè quello di essere troppo laborioso, di richiedere molto tempo e di non permettere una lavorazione in serie. Ci siamo pertanto proposti di studiare un metodo di titolazione volumetrica del potassio-tetrafenilborano che, evitando le pesate, permettesse un rapido lavoro in serie.

Numerosi sono gli studi effettuati questo riguardo da Rüdorff-Zannier (5), Flaschla e coll. (6), ed ultimamente da Fontana-Zanetti (7) sulla titolazione del precipitato di potassiotetrafenilborano.

Il metodo Fontana-Zanetti si basa sul ridiscioglimento del precipitato in acetone, addizione di una quantità nota di KBr e titolazione con $AgNO_3$ usando l'eosina come indicatore. Tale metodo è rapido, perchè elimina la pesata, ma è ancora laborioso in quanto occorre filtrare il precipitato, ridisciorglierlo e titolarlo. Per queste ragioni si è preferito studiare il metodo classico di E. D. Schall (8, 9), il quale si presenta molto più semplice e rapido nelle manipolazioni in quanto si basa sulla titolazione di un eccesso di STFB, precipitante del potassio, con cetiltrimetilammonio bromuro (CTAB), cioè di un tipico sale di ammonio quaternario.

Parte sperimentale

Ho anzitutto voluto controllare la sensibilità del metodo al Kalignost per pesata in confronto al metodo ufficiale al perclorato.

Credo utile all'uopo premettere la descrizione del metodo.

Reattivi

1) Soluzione di idrossido di sodio 10 N, p. a.

2) Soluzione g 4 di dietilendiaminotetracetato bisodico (EDTA) biidrato in acqua e portare a 100 ml.

3) Soluzione di g 32,5 p. a. di sodiotetrafenilborano (STFB) in 480 ml di acqua, aggiungere 2 ml della soluzione di idrossido di sodio 10 N e 20 ml di una soluzione acquosa di cloruro di magnesio al 10 % ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$); agitare bene per 15 minuti, indi filtrare attraverso a un filtro duro da quantitativa. Si consiglia l'uso di agitatore magnetico.

4) Formolo al 25 %.

5) Fenolftaleina allo 0,5 % in alcool etilico al 90 %.

6) Liquido di lavaggio: aggiungere 2 ml della soluzione di STFB a 100 ml di acqua.

Preparazione del campione

10 g di concime, passati al vaglio da 0,5 mm, vengono posti in una bottiglia di Stohmann da 1/2 litro e addizionati di 400 ml di acqua, a temperatura ambiente (intorno a 20° C).

Si agita in un agitatore rotativo per 30 minuti a 30-40 giri al minuto, si porta al volume di 500 ml, si agita e si filtra per filtro asciutto, in recipiente asciutto.

Procedimento

Una quantità misurata di filtrato, contenente al massimo 60 milligrammi di K_2O in non più di 50 ml di liquido, vengono messi in un Becker da 250 ml, diluendo con acqua, se necessario, fino a 50 ml. Si aggiungono 10 ml di EDTA, alcune gocce di fenoltaleina e, goccia a goccia, la soluzione di idrossido di sodio fino a colore rosso, mettendone qualche goccia in eccesso. A questo punto si deve far bollire cautamente il liquido per 15 minuti per eliminare la maggior parte dell'ammoniaca, riportando poi la soluzione con acqua al volume originale.

Si riporta all'ebollizione. si aggiungono 10 ml della soluzione di formolo e ancora qualche goccia della soluzione di idrossido di sodio fino a colore nettamente rosso. Si copre il Becker con un vetro da orologio e lo si pone per 15 minuti su di un bagnomaria bollente. Si aggiungono agitando, a goccia a goccia, 10 ml della soluzione di STFB, continuando ad agitare per circa un minuto, indi si raffredda

rapidamente. Dopo 10 minuti il precipitato viene filtrato attraverso a un crogiolo a setto poroso (per esempio, Jena 1 G 4), previamente seccato e pesato, lavando per 3-4 volte il Becker e il crogiolo con il liquido di lavaggio e una volta con 5 ml di acqua. Si secca il crogiolo in stufa a 120° C per un'ora, si lascia raffreddare in essiccatore e si pesa.

Fattore per $K_2O = 0{,}1314$

Questo il metodo sul quale sono state fatte delle prove in confronto col metodo ufficiale tuttora adottato di analisi al perclorato. Sono state eseguite due serie di prove: la prima confrontando i due metodi, dopo essere partiti da quantità note di potassa in soluzione; nella seconda analizzando diversi tipi di concimi semplici e composti. Per preparare le soluzioni standard di K_2O sono partito da cloruro potassico p. a., cristallizzato due volte da acqua e seccato a 105° C fino a peso costante. Di detto sale se ne pesano 2,5 g e si portano in un matraccio tarato da 250 ml procedendo all'analisi come è stato precedentemente riportato.

I risultati delle prove effettuate col metodo gravimetrico al sodiotetrafenilborano e col metodo al perclorato sono riportati nella tabella seguente:

mg K_2O impiegati	mg K_2O trovati	
	metodo al Kalignost (gravimetrico)	metodo al $KClO_4$
6,317	6,31	6,32
12,634	12,62	12.65
25.268	25,18	25,32
50,536	50,11	50,65
94,755	93,72	95,22

D'altra parte sono state effettuate prove su alcuni concimi e precisamente: a, b) residui organici; c) guano; d, e) concime ternario tipo KPN; f, g) salini potassici misti ad altri sali minerali, particolarmente ricchi in calcio e ferro; h) salino potassico.

I risultati sono qui sotto riportati:

	mg K_2O trovati	
	metodo al Kalignost (gravimetrico)	metodo al $KClO_4$
a)	0,98	1,00
b)	2,49	2.50
c)	4,63	4,67
d)	7,69	7.75
e)	8,10	8,28
f)	20,31	20,52
g)	20,79	20,84
h)	40,60	41,72

Dai valori riportati risulta che detto procedimento si presta ottimamente per una rapida analisi dei concimi sia semplici che composti e fornisce dei risultati che bene concordano con quelli ottenuti con il metodo al perclorato. Su quest'ultimo l'impiego del Kalignost ha il vantaggio di evitare la lunga e fastidiosa operazione di separazione del potassio dagli altri elementi che possono interferire nella reazione e quindi falsare i risultati.

Le percentuali che si ottengono in K_2O, con l'impiego del Kalignost sono lievemente inferiori a quelle ottenute col metodo al perclorato.

Bisogna solo apportare le modificazioni che seguono:

1) Se il filtrato è torbido o fortemente colorato, si può sospettare la presenza di acido silicico disciolto. In tal caso una parte aliquota del liquido, contenente al massimo 120 mg di K_2O, viene trasferita in un pallone tarato da 100 ml ed addizionata di acqua di bromo. Si fa quindi bollire fino a quando tutto il bromo non è stato eliminato. Dopo raffreddamento si porta a volume con acqua; si agita e si filtra. Una parte aliquota di questo filtrato è quindi trattata secondo il procedimento descritto.

2) Se la purezza del precipitato è dubbia — ad esempio, quando questo non sia assolutamente bianco — si deve lavare il precipitato con acetone, nel quale il potassiotetrafenilborano è solubile. Dopo nuovo essiccamento, raffreddamento e pesata del crogiolo, la differenza fra le due pesate dà il peso esatto del precipitato.

3) È conveniente agire su quantità non troppo elevate di sostanza da analizzare: al massimo 25-30 mg di K_2O, equivalenti a 190-230 mg di potassiotetrafenilborano e ciò allo scopo di procedere ad un miglior lavaggio del potassiotetrafenilborano.

4) Anzichè preparare una soluzione di Kalignost al 6 % circa, come indicato, è più consigliabile operare ad una concentrazione del 3 %, e questo allo scopo di economizzare il reattivo che è costoso e relativamente poco conservabile in soluzione.

5) Anzichè impiegare il $MgCl_26H_2O$ per eliminare l'opalescenza prodotta dal reattivo, è consigliabile l'impiego di una soluzione 0,2 N di $AlCl_3$ che produce un precipitato gelatinoso meglio separabile, per cui si ottiene un filtrato più limpido. Dopo un giorno dall'aggiunta di $AlCl_3$, si filtra attraverso a un filtro Whatmann n. 12; il reattivo viene conservato in bottiglie scure, possibilmente non di vetro, ma di politene.

6) È consigliabile impiegare sempre una soluzione di Kalignost di fresco preparata.

7) È conveniente fare le pesate del crogiolo vuoto e del crogiolo col precipitato dopo averli lasciati alla temperatura di 120° C e poi in essiccatore sempre per lo stesso periodo di tempo: rispettivamente un'ora e venti minuti prima di procedere alla pesata. Infatti una variazione di

5×10^{-4} g su 0,1500-0,1200 g, pesata normale che si dovrebbe effettuare per il potassiotetrafenilborano, porta a un errore dello 0,33-0,40 %.

Tenendo presente quanto sopra propongo il seguente procedimento: si pesano esattamente g 10 di concime passato al vaglio da 0,5 mm e si pongono in un matraccio tarato da 500 ml con 200-300 ml di acqua distillata e 5 ml di HCl conc. Si scalda sino a incipiente ebollizione per 1/2 ora. Si raffredda, si porta esattamente a volume e si filtra. 100 ml del filtrato chiaro si pongono e si portano a volume in un matraccio da 250 ml; di questa soluzione se ne prelevano infine 25 ml (pari a g 0,2 di concime) e su di essa si agisce come descritto precedentemente, con la sola eccezione dell'aggiunta della soluzione (10 ml) di Kalignost al 3 %.

* * *

Accertata così la sensibilità del metodo al Kalignost per via gravimetrica sono passato a studiare il procedimento volumetrico di titolazione del precipitato di potassiotetrafenilborano, secondo il metodo di Schall (l. c.):

Reattivi

1) Idrossido di sodio al 20 %.

2) Formolo: soluzione al 37 %.

3) Sodiotetrafenilborano (Kalignost): si sciolgono 23 g del sale in 800 ml di acqua. Si aggiungono 20-25 g di $Al(OH)_3$, si agita per 10 minuti e si filtra attraverso a un filtro Whatmann n. 12. Si rifiltrano i primi 100-200 ml, si aggiungono 2 ml di idrossido di sodio al 20 % al filtrato chiaro, si diluisce mescolando bene, con acqua e portando a volume a 1000 ml.

4) Cetiltrimetilammonio bromuro (CTAB): si scioglie 2,5 g del reattivo in acqua e si diluisce a 100 ml. Per la standardizzazione si trasferiscono 2 ml della soluzione di Kalignost in una beuta di 150 ml, si aggiungono 20 ml di acqua, 1 ml di NaOH al 20 %, 2,5 ml di formolo al 37 % e 8-10 gocce di indicatore. Si titola fino al punto blu finale (se per indicatore si è adoperato il blu di bromofenolo) o al rosa (se per indicatore si è usato il giallo Clayton) con la soluzione in modo che a 1 ml della soluzione di CTAB corrisponda 1 ml della soluzione standard di Kalignost.

5) Indicatore: si possono adoperare come indicatori sia il blu di bromofenolo sia il giallo Clayton (giallo Titano C. I. 813); si sciolgono 0,040 g dei coloranti in 3 ml di NaOH N/10 e si diluisce a 100 ml con acqua. Il blu di bromofenolo ha una colorazione pervinca e vira al blu netto in presenza di sali ammonici quaternari. Il giallo Clayton è giallo e vira per i detti sali al rosa pallido.

Gli indicatori non sono stabili e conviene prepararli di fresco. Entrambi hanno un viraggio ben netto.

6) Cloruro potassico: si ricristallizza il KCl p. a. due volte con acqua e si secca a 105° C sino a peso costante. Serve per preparare le soluzioni standard all'1 % di KCl.

7) Ossalato ammonico: soluzione acquosa al 4 %.

8) Complessone III (acido etilendiaminotetracetico-sale bisodico) al 4 %.

9) Soluzione titolata di Kalignost: si sciolgono 2,5 g di KCl (63,17 % di K_2O) in acqua in un matraccio da 250 ml, si aggiungono 50 ml di soluzione di ossalato ammonico al 4 %, si diluisce a volume con acqua e si mescola. Se ne preleva una aliquota (15 ml pari a 94,755 mg di K_2O) si porta in un matraccio da 100 ml, si aggiungono 4 ml di NaOH al 20 %, 10 ml di formolo al 37 % e 36 ml esatti del reagente Kalignost. Si diluisce a volume con acqua, si mescola, si lascia in riposo 5-10 minuti e si filtra attraverso a un filtro asciutto Whatmann n. 12.

Si trasferisce una aliquota (50 ml) del filtrato in una beuta da 150 ml, si aggiungono 8-10 gocce di indicatore (preparato come al n. 5) e si titola l'eccesso con soluzione di bromuro di cetiltrimetilammonio (CTAB) preparato come al n. 4. Si calcola il fattore come segue:

$$F = \frac{63{,}17}{36 \text{ ml} - (2 \times \text{ml CTAB})} = \% \ K_2O/\text{cc di reagente (1)}$$

Nella formula sopra vista 63,17 = 0,6317 × 100, dove 0,6317 sono i grammi di K_2O corrispondenti a 1 g di KCl; al denominatore 36 sono i cc esatti di Kalignost usati e 2 × ml CTAB sono i ml di CTAB per titolare l'eccesso di Kalignost precipitante del potassio contenuti in 100 ml tenendo presente che la titolazione si effettua solo su 50 ml del filtrato. Per facilità quando si deve operare con tutta una serie di campioni si aggiusta il reattivo in modo che F = 2,00, per questo scopo occorre agire concentrando o diluendo opportunamente la soluzione di cetiltrimetilammonio bromuro e non quella di sodiotetrafenilborano più instabile. Se i risultati devono essere espressi in K anzichè in K_2O si sostituisce il valore 52,44 a quello di 63,17 a numeratore della frazione, e il suo significato è ovvio.

Sensibilità del metodo

Fu preparata una soluzione standard all'1 % di KCl e se ne prelevarono delle quantità corrispondenti rispettivamente a:

mg 6,317 di K_2O
» 12,634 » »
» 25,268 » »
» 50,536 » »

A detti quantitativi si aggiunse la soluzione titolata di Kalignost in leggero eccesso e si rititolò con la soluzione titolata di CTAB'.

Dai dati ottenuti si risalì ai mg di K_2O con la formula che segue:

$$\text{mg } K_2O = \frac{94{,}755}{36 - 2 \times \text{ml CTAB}} \times (\text{ml STFB' aggiunti} - 2 \times \text{ml CTAB'})$$

dove: 94,755 = mg K_2O in 15 ml di soluzione all'1 % di KCl

36,00 = ml di STFB usati per titolare la soluzione di sodiotetrafenilborano

ml CTAB = ml di CTAB usati per standardizzare la soluzione di sodio tetrafenilborano (= 1,86 come dalla tabella seguente)

ml STFB' = ml di STFB aggiunti per la completa precipitazione del potassio contenuti nell'aliquota di soluzione di KCl

ml CTAB' = ml di CTAB usati per titolare l'eccesso di STFB' aggiunti

Le quantità di KCl impiegate espresse in mg di K_2O e quelle trovate furono rispettivamente:

mg K_2O teorico	ml STFB aggiunti	ml CTAB titolanti l'eccesso di STFB	mg K_2O trovati
6,317	3	0,42	6,34
12,634	6	0,84	12,68
25,268	10	0,68	25,36
50,536	19	0,85	50,78

Come si vede, i valori della K_2O ritrovati, corrispondono praticamente a quelli teorici con una leggera tendenza all'eccesso. Sono quindi passato a studiare il detto metodo per la determinazione della potassa nei concimi.

Applicazione del metodo all'analisi dei concimi

Si pongono 2,5 g del concime in un matraccio da 250 ml vi si aggiungono 50 ml di soluzione di ossalato ammonico al 4 % e 125 ml di acqua. Si fa bollire per 30 minuti, si rende leggermente alcalina per aggiunta di ammoniaca. Si raffredda, si aggiungono 10 cc di soluzione di Complexon III come complessante, si diluisce a volume con acqua, mescolando bene e poi si passa per filtro asciutto fino a completa chiarificazione del filtrato. Se ne trasferiscono 15 ml in un matraccio da 100 ml, si aggiungono 3-4 ml di NaOH al 20 % e 10 ml di formolo al 37 %. Si aggiungono 1 ml di soluzione standard di STFB per ogni 2 % presumibile di K_2O nel campione di fertilizzante, più 7 ml per la completa precipitazione. Si diluisce a volume con acqua, si mescola bene e si lascia a sè per 5-10 minuti, poi si filtra attraverso un filtro asciutto Watmann n. 12. Si raccolgono 50 ml del filtrato ben chiaro e si portano in una beuta da 150 ml, si aggiungono 8-10 gocce di indicatore e si titola l'eccesso del reagente con la soluzione titolata di CTAB.

% K_2O nel campione = [ml STFB aggiunti — (2 × ml CTAB)] × F (2)

dove il fattore F è = 2 se la soluzione di cetiltrimetilammonio è opportunamente aggiustata.

Le prove sui concimi già descritti diedero i seguenti risultati:

	K_2O % trovati:		
	Metodo al perclorato	Metodo STFB volumetrico	Metodo STFB gravimetrico
a)	1,00	1,00	0.98
b)	2,50	2,50	2,49
c)	4,67	4,69	4,63
d)	7,75	7,77	7,69
e)	8.28	8,32	8,10
f)	20,52	20,55	20,31
g)	20,84	20,89	20,79
h)	41,72	41,80	40,60

Come si vede, i risultati sono vicini a quelli ottenuti col metodo al perclorato. In qualche caso i valori sono leggermente superiori: l'eccesso non supera però mai 0,6 rispetto a 100 di K^2O.

L'inconveniente è dovuto al fatto che nel matraccio in cui si opera la precipitazione con STFB si forma un precipitato occupante un volume maggiore della soluzione: portando pertanto a volume si opererà un piccolo errore sulla concentrazione, che influisce sui risultati. A parte questa lieve imperfezione il metodo offre il vantaggio dell'eliminazione del lavaggio del precipitato di potassio tetrafenilborano, il quale comporta sempre una perdita, come già è stato visto a proposito della determinazione gravimetrica al Kalignost. Inoltre viene eliminata la pesata, la quale, specialmente quando si lavora con crogioli di Gooch, non è mai esattissima, comportandosi il vetro sinterizzato in modo poco omogeneo rispetto all'abbassamento di temperatura.

Questi inconvenienti sono eliminati usando il metodo volumetrico per la titolazione dell'eccesso di STFB che rimane dopo la completa precipitazione del potassio.

Operando col metodo volumetrico si debbono poi tenere presenti questi dettagli:

1) L'aggiunta di soluzione di STFB e la titolazione con CTAB si debbono effettuare con microburette, la prima con microburetta da 10 ml e la seconda con microburetta da 5 ml.

2) Le titolazioni che comportino l'impiego di più di 8 ml di CTAB si debbono scartare, perchè il punto finale è meno distinto in presenza di grandi quantità di precipitato che si formano durante la titolazione. È questo anche l'inconveniente per cui non si può effettuare la precipitazione e la titolazione nello stesso recipiente ma occorre per la titolazione la previa filtrazione e agire solamente su un'aliquota del filtrato.

3) Come accade col metodo gravimetrico, anche nel metodo volumetrico interferiscono gli ioni NH_4, Ca, Mg, Cs, Rb, Ag, Hg^{++} e gli ossidi di azoto i quali formano un precipitato insolubile in acqua con STFB. Però i trattamenti indicati annullano molte di queste interferenze. Così l'aggiunta di formolo al 37 % alla soluzione alcalina del fertilizzante (10) provoca con lo ione NH_4 la formazione dell'esametilentetramina. L'estrazione con ossalato ammonico al 4 % favorisce la precipitazione del calcio. L'eventuale magnesio in soluzione viene complessato dai 10 ml di EDTA al 4 %. Infine è da tener presente che Rb, Cs, Ag, Hg^{++} e gli ossidi di azoto non si trovano di solito nei fertilizzanti.

Conclusioni

Dallo studio dei due metodi gravimetrico e volumetrico del potassio nei concimi col sodio-tetrafenilborano (Kalignost) si può senz'altro concludere che entrambi sono applicabili per le analisi dei concimi, sia sem-

plici che composti. Essi hanno il vantaggio di essere di esecuzione molto più rapida rispetto al metodo al perclorato, vantaggio molto più accentuato per il metodo volumetrico pur mantenendo quest'ultimo procedimento una precisione assai elevata.

BIBLIOGRAFIA

(1) Wittig, G. *Angew. Chemie*, 1950, *62*, A, 231.

(2) Wittig, G., Keicher, G., Ruckert, A., Raft, P. *Ann.*, 1949, *563*, 100, 126.

(3) Wittig, G., Raft, P. *Ann.*, 1951, *573*, 195.

(4) Barnard, A. J. Jr. *Chem. Analyst*, 1955, *44*, 104.

(5) Rüdorff, W., Zannier, H. *Z. Anal. Chem.*, 1952, *137*, 1-5.

(6) Flaschka, H., Amin, A. M., Holasek, A. *Z. Anal. Chem.*, 1953, *138*, 241-4.

(7) Fontana, P., e Zanetti, B. *Ann. Fac. Agr. S. Cuore*, 1956, *60*, 201-9.

(8) Schall, E. D. *Anal. Chem.*, 1957, *29*, 1044-6.

(9) Schall, E. D. *Anal. Chem.*, 1958, *30*, 1882-3.

(10) Berkhout, H. W. *Chem. Weekblad*, 1952, *48*, 909.

RIASSUNTO

Si confrontano le determinazioni gravimetrica e volumetrica del potassio nei concimi con il metodo classico del perclorato.

Il metodo volumetrico di Schall concorda molto bene nei risultati e offre il vantaggio di una più rapida esecuzione nelle analisi di routine.

SUMMARY

THE KALIGNOST METHOD FOR DETERMINATION OF POTASSIUM IN FERTILISERS

By Giovanni Ceresa

Gravimetric and titrimetric determinations of potassium in fertilisers are compared with the classical perchlorate method.

The Schall volumetric method is in very good agreement on results and offers the advantage of a more rapid execution in routine analysis.

Ricevuto il 3 marzo 1960.

ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA DELL'UNIVERSITÀ
PISA

Onorato Verona

QUALCHE INDAGINE SULLA MICROFLORA EPIFITICA DEL SEME *

Nello studio della « spermosfera » (Verona, 1958) pensiamo che rivesta importanza la conoscenza della microflora che, in maggiore o minore misura, accompagna costantemente il seme.

Sappiamo che non mancano notizie al riguardo; ma le stesse, a nostro sommesso giudizio, meritano di essere estese ed approfondite.

Lo scopo di meglio conoscere la microflora commensale del seme è quello di avere un'idea di come essa può contribuire alla definizione del micro-habitat in cui lo stesso seme viene a germinare; ma è anche quello, praticamente interessante, inteso a spiegare nei semi di piante agrarie certi fenomeni microbici che talvolta insorgono durante i processi di conservazione e, prima ancora, alcuni fatti di interesse fitopatologico. Infatti, per quest'ultimi, può darsi il caso che la microflora epifitica del seme determini marciumi o ammuffimenti dello stesso seme o del germinello; o, all'opposto, per lo stabilirsi di fenomeni antagonistici o di antibiosi riesca a determinare una certa protezione contro germi fitopatogeni eventualmente e contemporaneamente presenti.

Sull'argomento abbiamo già eseguito o promosso diverse ricerche sicchè, quanto qui si riferisce, deve intedersi come una continuazione di alcune o un complemento di altre **.

* Ricerche eseguite con un contributo del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

** Elenco dei lavori pubblicati sull'argomento:

1. — Verona, O. La « Spermosphère ». *Ann. Inst. Pasteur*, 1958, *95*, 795.

2. — Verona, O. Sostanze ad azione flocculante presenti in alcuni semi. *Phytopath. Zeitschr.*, 1957, *29*, 185.

3. — Verona, O. Influenza delle sostanze mucilaginose presenti nella parte esterna di alcuni semi sulla spermosfera. *Ann. della Facoltà Agraria di Pisa*, 1958, n. s., *19*.

1. — Le più antiche indagini tendevano anzitutto a dare nozione del numero dei microrganismi presenti nei semi. Tale nozione quantitativa è certamente interessante. Ma a parte il fatto che essa risulta pur sempre approssimata, poichè molti germi sicuramente sfuggono al conteggio, i dati che da tale ricerca si possono trarre hanno valore del tutto relativo poichè un'infinità di condizioni possono contribuire a modificarli. D'altronde, stabilendosi nel mezzo in cui il seme germina condizinoi atte allo sviluppo microbico, conoscendosi la rapidità di questo sviluppo ha interesse limitato sapere se un certo seme porta un numero poco o molto elevato di microrganismi.

Di maggiore interesse ci sembrano i reperti qualitativi.

Anche questo aspetto non è stato trascurato, per la verità, dalla precedente sperimentazione e qualche dato speciologico ci è noto. Ma gli antichi metodi colturali non potevano mettere in evidenza altro che un numero limitato di specie.

Nel corso delle presenti ricerche si è inteso pertanto seguire altro criterio ed altri metodi intesi a trarre idea non tanto della presenza di specie definite, quanto della presenza di determinati gruppi funzionali. D'altronde, l'esame batterioscopico poteva anche darci utili indizi, in base all'aspetto morfologico, di qualche particolare specie.

2. — Il principio generale di un primo metodo seguìto è stato quello di porre il seme in un mezzo alimentare selettivo, di un mezzo atto, cioè, a promuovere lo sviluppo — se presente — di una determinata categoria di microrganismi. La presenza o meno di germi capaci di svilupparsi in quel mezzo veniva avvertita sempre attraverso l'esame batterioscopico, spesso attraverso le trasformazioni avvenute nel mezzo. L'esame batterioscopico veniva poi ripetuto, il più delle volte, a breve distanza di tempo onde cogliere l'eventuale successione di specie diverse. Ogni prova è stata

---

4. — Verona, O., Picci, G., e Gambogi, P. Influenza esercitata sui microrganismi dalle sostanze che i semi germinanti riversano nel mezzo durante la fase di imbibizione. *L'Agr. Ital.*, 1959, n. s., *14*.

5. — Picci, G. L'« effetto-seme » nel terreno saggiato con semi di lino. *L'Agr. Ital.*, 1959, n. s., *14*.

6. — Picci, G. L'attività ammonizzante del suolo nell'ambito della spermosfera. *L'Agr. Ital.*, 1959, n. s., *14*.

7. — Picci, G. Dosaggio microbiologico di alcune vitamine e di alcuni aminoacidi ceduti dal seme durante la germinazione. *Annali della Facoltà Agraria di Pisa*, 1959, n. s., *20*.

8. — Rosemberg, J. A., e Gambogi, P. Intorno alla microflora presente nelle cariossidi di avena. *Annali della Facoltà Agraria di Pisa*, 1959, n. s., *20*.

9. — Verona, P. L. Una ricerca sulle sostanze che i semi germinanti cedono al mezzo idrico durante la fase di imbibizione. *L'Agr. Ital.*, 1959, n. s., *14*.

10. — Verona, P. L. L'attività catalasica del terreno in funzione dell'« effetto-seme ». *Atti Ist. Bot. Univ. Pavia*, 1959, *16*, 290.

11. — Verona, P. L. Influenza dell'« effetto-seme » sull'attività saccarasica del terreno. *Ibid.*, 1959, *17*.

eseguita su di una piccola serie di semi e ripetuta un numero ragionevole di volte.

Prima di procedere con l'uso di mezzi selettivi si è tuttavia ritenuto interessante osservare i germi capaci di svilupparsi nel seme-acqua. D'altronde ci è noto che l'acqua a disposizione del seme riceve dal seme stesso, durante il processo di imbibizione, una certa somma di sostanze tra le quali si trovano anche sostanze a funzione auxinica (7, 9).

Infatti, posta una certa quantità di semi in acqua sterile, dopo un soggiorno di 48 ore in termostato a 26° C all'osservazione microscopica sono apparsi quadri che non solo hanno dato un indice di sviluppo microbico, ma altresì indicato che tale sviluppo spesso differisce con la natura del seme.

Per esempio, per le cariossidi di frumento e di avena l'esame batterioscopico ha rilevato la presenza dominante, se non quasi esclusiva, di forme clostridiche verosimilmente riferibili al gruppo degli amilobatteri (tavola I, 1).

Il lino ha dato quadri completamente diversi: sono stati osservati infatti lunghi sottili bastoncini e, abbondanti, più grosse e lunghe forme sporigene di tipo plectridico (tavola I, 2, 3).

Il quadro del ravizzone si avvicina a quello dei semi amilacei, ma appare più eterogeneo per la presenza di forme bastoncellari corte, od anche più lunghe, e forme clostridiche (tavola I, 4, 5). Erba medica e trifoglio hanno dato quadri simili rapresentati da bastoncini solitamente corti (tavola I, 6).

3. — Se invece di porre il seme in acqua lo si pone in una soluzione di sali * con una determinata sorgente di azoto o di carbonio, i quadri che si ottengono consentono di stabilire due fatti:

1) lo sviluppo microbico che subito si stabilisce si trova generalmente dipendente dai componenti del liquido nel quale i semi si trovano immersi;

2) per uno stesso liquido qualche differenza si può stabilire tra i diversi semi.

Seguono, un po' più particolareggiate, alcune osservazioni.

In presenza di peptone, frumento ed avena mostrano una microflora costituita da bastoncini lunghi in parte sporificati (tavola II, 5) misti spesso a bastoncini tozzi e corti (tavola II, 6). Così anche i semi di iris.

Tra le Leguminose, erba medica e trifoglio incarnato e pratense presentano quadri nei quali si vedono fortemente prevalere forme bastoncellari piccole e corte (tavola II, 2). Nel ravizzone, invece, domina la pre-

---

* Fosfato bipotassico 5, solfato di magnesio 2,5, cloruro di sodio 2,5, solfato di ferro 0,05, solfato di manganese 0,05, acqua 1000.

senza di bastoncini lunghi e sottili misti a forme plectridiche relativamente corte ma munite di grande spora (tavola II, 3, 4).

Nel lino, finalmente, si osservano forme bastoncellari più o meno lunghe miste a grosse forme clostridiche (tavola II, 1).

In presenza di asparagina i quadri batterioscopici sono un poco diversi poichè dominano da una parte forme bastoncellari lunghe (tavola II, 7) (ravizzone, iris, lino), dall'altra forme bastoncellari relativamente corte (tavola II, 9) (trifoglio pratense), dall'altra ancora forme bastoncellari lunghe e corte ad uno stesso tempo od anche prevalentemente corte (tavola II, 8) (frumento, avena, erba medica e trifoglio incarnato).

Con urea, frumento ed avena hanno dimostrato la presenza di piccole od anche grandi forme coccoidi (tavola III, 3) e quindi di forme bastoncellari (tavola III, 4). Così nelle Leguminose ove sono apparse anche forme a sarcina (tavola III, 1 e 5) e così nel lino (tavola III, 2) e nel ravizzone.

Se alla soluzione di sali si aggiunge quale sorgente di azoto un sale ammoniacale e quale fonte di carbonio un sale organico (formiato, acetato, butirrato, succinato, citrato, benzoato) si osserva che il primo sviluppo è rappresentato in tutti i semi da forme prevalentemente o esclusivamente cocciche (sarcine incluse, come in formiato e benzoato), accompagnate in un secondo tempo da forme bastoncellari ora molto sottili, ora più grosse (tavola IV, 1, 2).

4. — L'eventuale presenza di particolari gruppi fisiologici non poteva essere desunta attraverso l'esame batterioscopico. Essa è stata quindi ricercata ponendo giuste quantità di semi in mezzi confacenti allo scopo e ricercando in tali mezzi, conforme i metodi in uso in batteriologia, i metaboliti propri ad alcune categorie di germi.

Tale ultima ricerca ha messo in evidenza quanto segue:

Proteolitici: sempre presenti.

Ureolitici: frequentemente presenti.

Cellulosolitici aerobi: frequentemente presenti (nei saggi eseguiti sono state trovate dominanti le forme vibrioniche, meno frequenti le specie di *Cytophaga* tra le quali è da ricordare *Cyt. aurantiaca* Win. (tavola IV, 3).

Amilolitici: normalmente presenti specie nelle cariossidi di Graminacee.

Fermentanti il lattosio: non rara presenza.

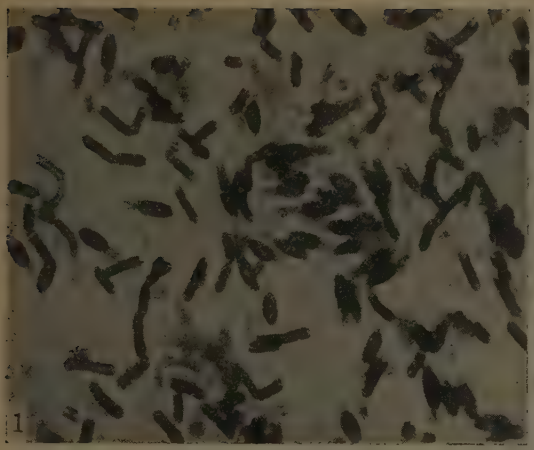
Fermentanti lo xilosio: id.

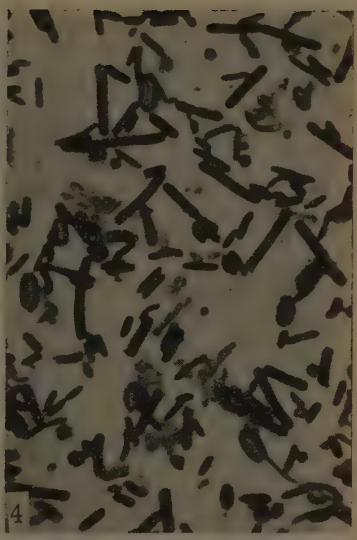
Indolinogeni: normalmente presenti.

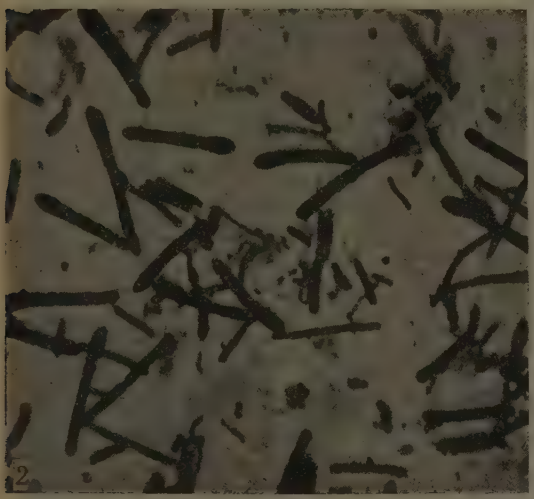
Producenti AMC.: id.

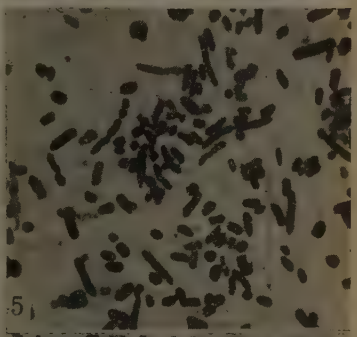
Denitrificanti: non sempre; normale è peraltro la formazione di nitriti.

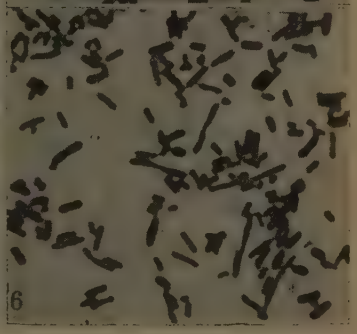
Produttori di solfati: frequentemente presenti.

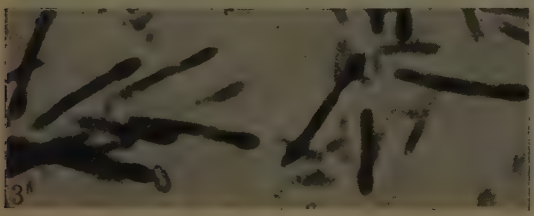




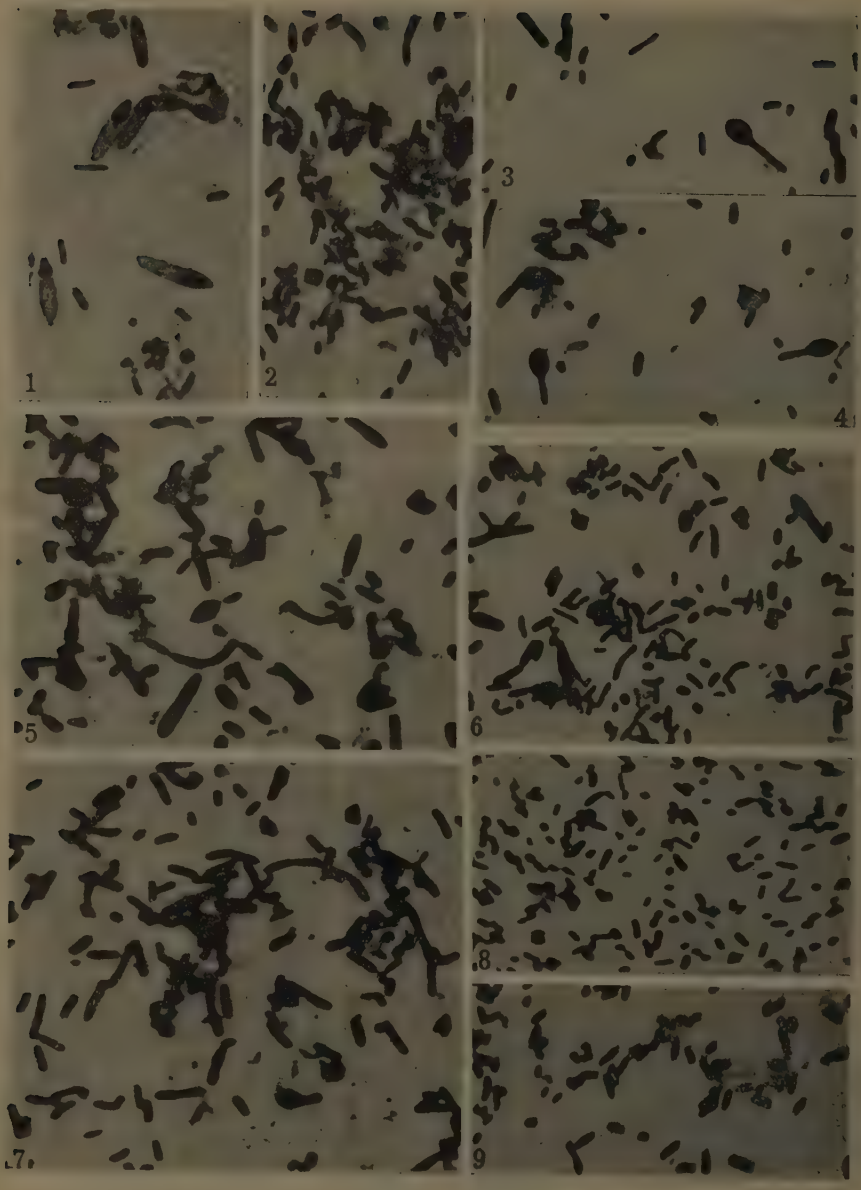




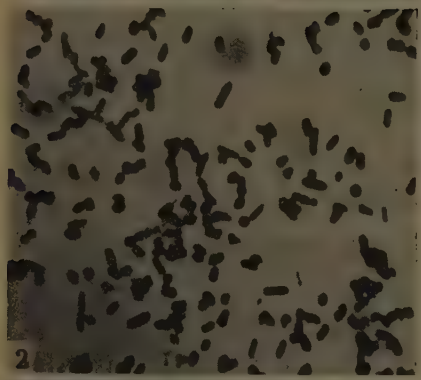


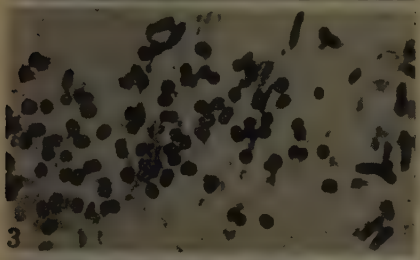


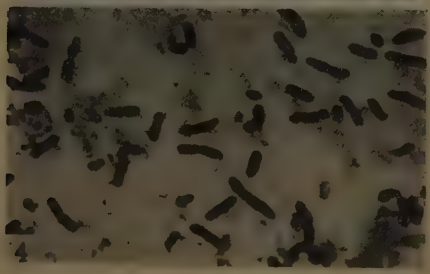
Avvertenza. – La spiegazione di questa e delle altre 3 tavole è data nel testo.

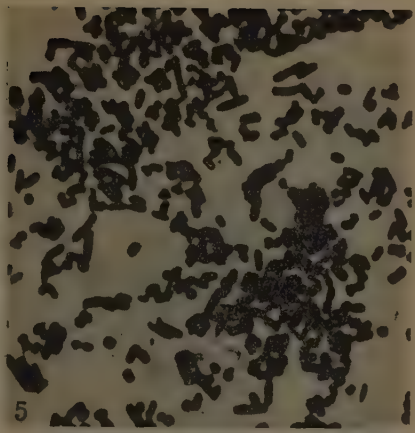

1
2
3
4
5
6
7
8
9

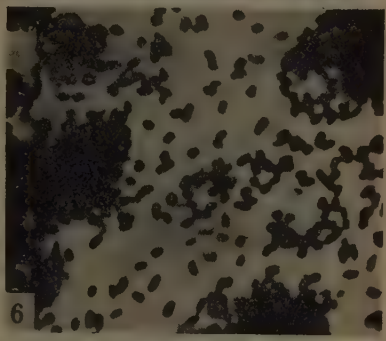
1


2

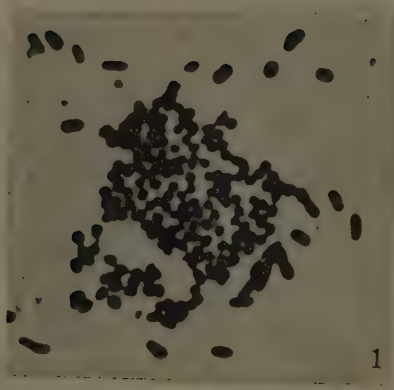

3

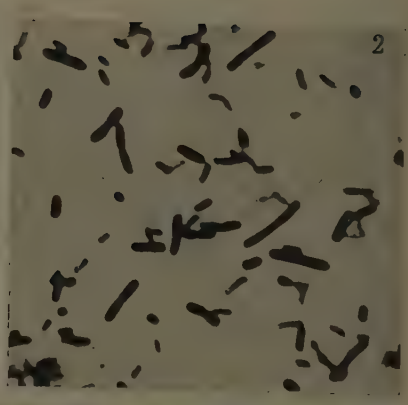

4

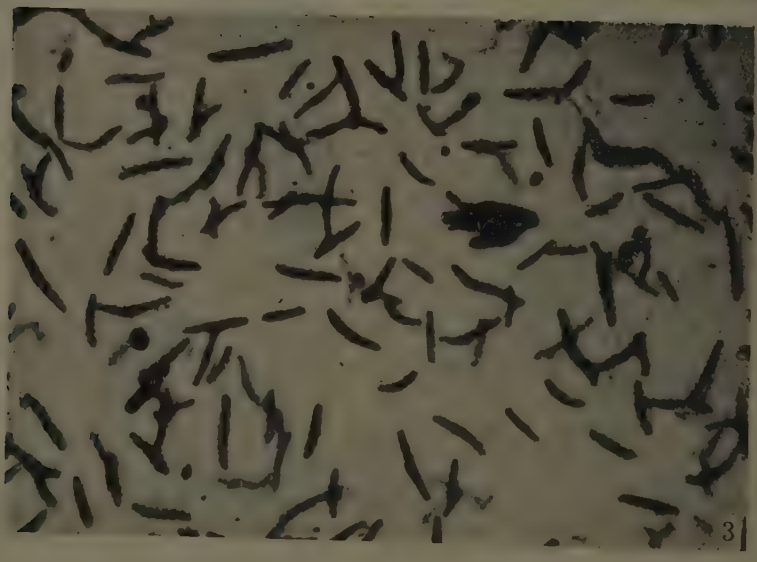

5


6

7


1


2


3

Conclusioni

L'esame batteriologico, più volte ripetuto, di alcune specie di semi ha messo in rilievo la presenza, sulla superficie dei tegumenti seminali, di una microflora vasta e fisiologicamente eterogenea.

Lo sviluppo di tale microflora subisce peraltro direzioni dipendenti, almeno in un primo tempo, dalla natura del mezzo.

Tale accertamento pone in rilievo come la definizione e l'evolversi del micro-habitat biologico (spermosfera) del seme germinante molto dipenda dalla natura del mezzo nel quale lo stesso seme è posto a germinare.

RIASSUNTO

È stato osservato che la microflora epifitica del seme si presenta generalmente varia ed eterogenea. Durante la fase di germinazione del seme lo sviluppo di tale microflora, almeno in un primo tempo, si trova però a dipendere dalla natura del mezzo nel quale il seme è posto a germinare.

SUMMARY

SOME INVESTIGATIONS OF THE EPIPHYTIC MICROFLORA OF SEED

By Onorato Verona

It has been observed that the epiphytic microflora of seed is generally varied and heterogenous. During the phase of the seed germination, the development of this microflora, at least in the early period, depends on the nature of the medium in which the seed is placed to germinate.

Ricevuto il 7 marzo 1960.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
PESCARA

Alfonso Scognamiglio

PROVE PRELIMINARI DI LOTTA CONTRO NEMATODI ED ALTRE FORME PARASSITARIE DEL TERRENO, CON L'IMPIEGO DEL CRAG MYLONE 85 W CARBIDE, IN ALCUNE PARCELLE ANCHE IN COMPARAZIONE CON D-D E VAPAM

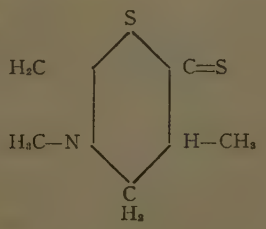
Proprietà chimiche e fisiche

Il « Crag Mylone 85 W Carbide », della Union Carbide and Carbon Chemicals Company di New York, è un nuovo antiparassitario consigliato per la lotta contro Nematodi, erbe infestanti e funghi del terreno.

Il prodotto commerciale si presenta sotto forma di una polvere bianca cristallina contenente l'85 % di 3,5-dimetiltetraidro-1,3,5,2H-tiadiazina-2-tione.

Questa formulazione contiene un bagnante e può essere applicata in polvere mediante uno spandiconcime o un solforatore, oppure per irrorazione.

La formula strutturale della sostanza attiva del Crag Brand Mylone è la seguente:



Le caratteristiche della sostanza attiva sono:

1) punto di fusione 99,5° C
2) punto d'accensione 137,8° C
3) pressione del vapore 37,8° C 1,0

Solubilità in liquidi organici a 25°C

Solventi	Solubilità (% in peso)
Tricloroetano	26
Dicloruro di etilene . . .	21
Acetofenone	16
Isoforone	6

Solubilità in acqua e acetone a 30°C

Acqua	0,12
Acetone	19,4

Il meccanismo d'azione di questo prodotto si manifesterebbe attraverso una serie di degradazioni chimiche con i seguenti passaggi: metilisotiocianato, formaldeide, idrogeno solforato, monometilammina.

Attività tossica

Il Crag Mylone 85 W viene consigliato nella lotta contro Nematodi (ad eccezione delle forme incistate), funghi umicoli (*Phythium, Fusarium, Phytophthora, Rhizoctonia* e *Verticillium*), e contro erbe infestanti annuali e perenni.

Negli Stati Uniti d'America, in prove in pieno campo su larga scala, questo prodotto ha dato, in complesso, buoni risultati contro le forme parassitarie innanzi citate.

Esperimenti effettuati negli Stati Uniti d'America

L'efficacia del Mylone nella lotta contro i funghi ed i Nematodi galligeni è segnalata da Anderson e Okimoto (1953), dell'Istituto di ricerca sull'ananasso di Honolulu (Hawaii), i quali hanno ottenuto un soddisfacente risultato contro i Nematodi parassiti delle radici (*Meloidogyne javanica, Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus minutus*), che attaccano quella pianta.

Seinhorst, Bijloo e Klinkergerg (1956) hanno dimostrato sperimentalmente, in pieno campo, che un antiparassitario contenente lo stesso principio attivo, lo N-521 della Stauffer Chemical Company, è efficace contro *Hoplolaimus uniformis* e *Pratylenchus pratensis* nei primi 30 cm di terreno.

Secondo questi ricercatori tale prodotto è parimenti efficace, sia mescolato al terreno con la vanga sia distribuito nei primi 5 cm con un rastrello.

Graham (1956) ha ottenuto buoni risultati nella lotta contro il Nematode delle radici e le erbe infestanti in semenzai di tabacco con pretrattati con Mylone nella proporzione di 295 kg/ha e di N-521 alla dose di 985 kg/ha. I trattamenti con 295 kg/ha diedero risultati parziali in quanto alcune piante risultarono infestate da Nematodi.

Secondo R. O. Magie (1956), della Gulf Coast Exsperiment Station della Florida, il Mylone riesce a combattere efficacemente il marciume del gladiolo (*Stromatinia gladioli*); nelle prove condotte da questo ricercatore il prodotto venne sparso con un innaffiatoio e incorporato nel terreno con un motocoltivatore.

R. O. Magie riporta ancora (1956) i risultati ottenuti con l'impiego di Vapam, Crag Mylone e Terraclor, miscelati in solchi da un motocoltivatore con azione rotante, alle dosi di 112, 168 e 224 kg/ha in un campo molto infestato dalla *Sclerotinia gladioli*.

Il Mylone si è rivelato molto efficace nel combattere il marciume radicale ed i gladioli dettero la migliore qualità di fiori: con il trattamento di Terraclor e Mylone si ottenne la più alta produzione di bulbi in peso.

Secondo D. S. Burgis e A. J. Overmann (1956), della Stazione sperimentale di Gulf Coast, nessuno o scarsi residui di Mylone rimangono nel terreno sei giorni dopo il trattamento con dosi varianti fino a 224 kg/ha; inoltre si ottiene un rilevante risultato contro i Nematodi galligeni durante un periodo di 15 settimane seguenti il trattamento, con la dose di circa 110 kg/ha.

Gli stessi autori (1957), in un programma di ricerche per la valutazione degli effetti fungicidi, erbicidi e nematocidi di alcuni fumiganti presso la Gulf Coast Experiment Station di Bradenton (Florida), effettuarono due serie di trattamenti con diversi composti fumiganti. Nella serie A, per la quale era richiesto un intervallo di 10-14 giorni fra trattamento e semina, vennero impiegati il Mylone, il Vapam ed una miscela di Nemagon ed alcool allilico.

Nella serie B, per la quale era richiesto un intervallo di 5-7 giorni fra trattamento e semina, venne usato alcool allilico da solo o aggiunto a D-D. Come emulsionante venne usato lo Shell AC 4101. Tutti i prodotti vennero applicati per irrorazione in circa 610 ettolitri di acqua per ettaro.

Le colture erano rappresentate da peperone « Yolo Wonder », melanzana « Florida Market », cavolo « Copenhagen Market » e pomodoro « Grothen's Globe ».

Tutti i prodotti usati conseguirono una marcata diminuzione delle fallanze dovute a funghi e Nematodi e le parcelle trattate con Mylone ed alcool allilico non ne mostrarono alcuna dopo la germinazione delle piante. Per poter stabilire un paragone tra gli effetti dei vari trattamenti si procedette al calcolo numerario delle colonie di *Fusarium* spp.

Anche il Vapam ed il Mylone dettero buoni risultati con tutti e tre i metodi di lotta.

S. Burgis e A. J. Overmann (1957) hanno inoltre sperimentato con successo, in Florida, questo prodotto anche contro la muffa del pomodoro e del peperone.
peperone.

In questa prova il Mylone 85 W, che venne impiegato alle dosi di circa 28 e 112 kg/ha, eliminò completamente oltre che i Nematodi presenti nel terreno, anche le erbe infestanti.

Alle dosi di 336 e 672 kg/ha il Mylone è efficace anche nei confronti di *Portulaca oleracea*, *Syntherisma sanguinalis* e *Capriola dactylon*, secondo prove condotte da R. L. Self, della Stazione di Orticoltura ornamentale dell'Alabama *.

Un buon risultato contro taluni Nematodi è stato parimenti ottenuto negli Stati Uniti in una coltura di tabacco in pieno campo *, ed inoltre apprezzabile efficacia ha

---

* In *Crag Technical Information*, 1957.

rivelato anche nella lotta contro il marciume delle radici dell'asparago, dell'ananasso e della camelia causato da *Phytophthora cinnamoni*, e contro il *Fusarium* dei crisantemi, il giallume delle radici e il *Verticillium* del pomodoro *.

Secondo Keasus e Zedler (1957) il Mylone esplica notevole attività nella lotta contro le erbe infestanti alla dose di 336 kg/ha; come fungicida del terreno alla dose di 56-168 kg/ha e, come nematocida alla dose di 100 kg/ha. Secondo questi autori il Mylone si dimostrerebbe tossico verso la mosca domestica, il *Cirphis unipuncta*, il maggiolino e diverse erbe infestanti e la sua volatilità aumenterebbe con l'aumentare della temperatura.

I. P. Reed e B. H. Davis, della Rutgers University (New Jersey), hanno rilevato * che il Mylone si mostra efficace contro le erbe infestanti, applicando il prodotto in polvere ed incorporandolo nel terreno con una rastrellatura.

Baines, Dewolfe e Small (1958) ottennero risultati in alcuni casi inapprezzabili, in altri eccellenti, contro *Tylenchulus semipenetrans* in 4 prove sperimentali in pieno campo con questo prodotto, nel 1953 e nel 1956. Dai dati raccolti da questi ricercatori sembrava probabile che la quantità d'acqua applicata sul terreno esercitasse una notevole influenza sull'efficacia del Mylone.

Per questo motivo vennero eseguiti altri esperimenti onde accertare l'influenza della quantità d'acqua somministrata sull'efficacia del Mylone 85 W nella lotta contro *Phytophthora citrophthora*, *Phyt. parasitica*, il Nematode degli agrumi (*Tylenchulus semipenetrans*) ed alcune erbe infestanti.

In questi esperimenti venne anche studiato il periodo di tempo in cui il Mylone conserva la sua efficacia nel terreno, conducendo le prove in pieno campo su microparcelle di un terreno sabbioso fresco nei dintorni di Riverside, usando quantitativi diversi di acqua.

Il Mylone 85 W riusciva ad eliminare il *T. semipenetrans*, la *Phyt. citrophthora* e la *Phyt. parasitica* nei primi 120 cm e, nei primi 90 cm di terreno rispettivamente (per il Nematode e i funghi) quando esso venne applicato nella proporzione di 448 kg di prodotto attivo per ettaro.

Baines (1958) procedeva ad ulteriori esperimenti in pieno campo per provare l'efficacia nematocida e fungicida del Mylone 85 W nei terreni di medio impasto, e alla dose di 400 kg/ha di p. a. il Mylone conseguiva la totale disinfestazione dai Nematodi presenti (*Pratylenchus pratensis*) fino alla profondità di oltre 120 cm, ma soltanto dopo un'abbondante irrigazione (circa 15 cm d'acqua) praticata entro le 72 ore successive alla distribuzione nel terreno del prodotto.

Con quantitativi di acqua inferiori o superiori sono stati ottenuti mediocri risultati, sia per l'insufficiente penetrazione del prodotto nel terreno, sia per la sua eccessiva e rapida eliminazione.

In quei casi nei quali non si operava alcuna irrigazione (semplice incorporamento del prodotto nel terreno) il Mylone non ha dato alcun risultato positivo ed i Nematodi sarebbero in massima parte sopravvissuti. Pertanto l'autore conclude affermando che l'efficacia del Mylone dipende soprattutto dal quantitativo d'acqua impiegato nell'irrigazione successiva alla sua distribuzione nel terreno.

Secondo G. K. Parris (1958) il terreno trattato con Mylone non necessita di coperture impermeabili come per la cloropicrina od il bromuro di metile. La dose è di 300 kg/ha e dopo il trattamento il prodotto dev'essere incorporato al terreno a 15 cm di profondita a mezzo di un coltivatore.

---

* In *Crag Technical Information*, 1957.

I migliori risultati si ottengono quando il terreno è un po' umido per cui in taluni casi si opera una leggera irrigazione onde facilitare la formazione di una crosta superficiale che inibisca la rapida volatilizzazione del principio tossico. Il terreno trattato può essere seminato o coltivato dopo 21 giorni circa dal trattamento. Secondo questo autore il Mylone non è velenoso, non irrita la pelle e non viene da questa assorbito.

Modalità d'impiego del Crag Brand Mylone

Questo prodotto può essere applicato sia in trattamenti liquidi che polverulenti.

La dose consigliata dalla Casa produttrice è di 335 kg/ha, per disinfestazioni totali del terreno, ossia come nematocida, erbicida, fungicida e insetticida.

Per combattere il *Pythium* nei semenzai e per la lotta contro il marciume secco di alcune piante da fiore (gladioli) e altre crittogame in genere, la dose varia dai 110 ai 170 kg/ha.

Nel caso di tratamenti liquidi il quantitativo di prodotto va aggiunto direttamente all'acqua, in quantità sufficiente per bagnare uniformemente la superficie da trattare distribuendolo sul terreno per mezzo di un comune innaffiatoio, avendo cura di agitare spesso la miscela stessa per mantenere in sospensione il prodotto.

Dopo lo spargimento della miscela acquosa è necessario lavorare il terreno fino alla profondità di 12-15 cm al fine di incorporare il principio attivo al terreno stesso.

Se applicato invece in polvere, il prodotto viene sparso sul terreno mediante un solforatore. Anche in questo caso è necessario mescolarlo bene al terreno, lavorandolo, dopo lo spargimento, sino ad una profondità di circa 12 cm.

Nell'eseguire il trattamento bisogna evitare che il prodotto cada su colture in atto e aver cura che tra la zona trattata e quelle vicine, già a coltura, vi sia una distanza di 120-150 cm. In terreni alberati il trattamento non deve toccare la linea di proiezione della chioma degli alberi.

Ove non fosse richiesta l'azione erbicida, l'incorporamento del prodotto può essere ottenuto con una semplice rastrellatura profonda.

I migliori risultati si ottengono quando il terreno è bagnato, per cui, eseguita la lavorazione, è bene irrigare il terreno per una profondità di 2-5 cm.

Le semine o i trapianti sul terreno trattato vanno eseguiti dopo 15-20 giorni dal tratamento, ma nel caso la temperatura del terreno si mantenga bassa (15° C o meno) è necessario dilazionare l'intervallo.

In ogni caso, prima di eseguire le semine o i trapianti bisogna lavorare di nuovo il terreno, evitando però che lo strato profondo non trattato venga mescolato con quello trattato.

Caratteristiche tossicologiche

Il Crag Brand Mylone non è un veleno secondo la comune definizione. La dose singola orale di DL 50 di questo prodotto verso i ratti è di 0,5 g per kg di peso vivo. Le prove condotte negli Stati Uniti * indicano che esso non viene rapidamente assorbito attraverso la pelle e non è un forte irritante della stessa.

Bagnando 200 persone con questo prodotto, usando lo 0,1 % di Crag Brand Mylone, non si sono avute reazioni nemmeno dopo la seconda applicazione, il che indica che a questa concentrazione il Crag Brand Mylone non è un irritante della pelle nè provoca reazioni allergiche.

Analoghe serie di prove con l'1 % di Mylone non hanno dato luogo a irritazioni, ma hanno provocato reazioni allergiche sul 10 % dei soggetti dopo la seconda applicazione.

Legge Miller: nessuna tolleranza è ammessa per il Crag Brand Mylone dalla modifica Miller alla legge sui prodotti alimentari, droghe e cosmetici *.

Non si dispone ancora di dati sufficienti riguardanti i residui.

Le colture trattate con Crag Brand Mylone o sviluppate in terreni trattati con esso non devono essere usate per l'alimentazione umana e animale.

Prove di lotta eseguite nelle Marche e nell'Abruzzo

Con il Crag Mylone 85 W Carbide furono eseguite prove di lotta contro diverse forme parassitarie del terreno, in alcune località delle Marche e dell'Abruzzo.

L'ampiezza degli appezzamenti di terreno trattato e il numero di queste prove di lotta contro Nematodi, Insetti, Miriapodi, Limacce, funghi ed erbe infestanti furono ovviamente in rapporto al limitato quantitativo di Mylone 85 W messo a disposizione, in diverse riprese, per queste esperienze, trattandosi del prodotto originale americano.

Tuttavia altre prove sperimentali sono in corso, essendoci pervenuto successivamente un ulteriore quantitativo di Mylone, tra cui una formulazione al 50 % di principio attivo e i dati relativi a questa seconda serie di esperienze verranno pubblicati al termine di esse.

Le prove di lotta fino ad oggi condotte e concluse e che vengono riportate nel presente lavoro, sono le seguenti:

1ª serie

N. 4 prove di disinfestazione di terriccio destinato rispettivamente alla preparazione di semenzai, alla copertura di letti caldi, alla coltivazione

---

* In *Crag Technical Information*, 1957.

di piante da fiore e alla coltivazione di piante ornamentali: furono tutte eseguite in S. Benedetto del Tronto (Ascoli Piceno).

2ª serie

N. 3 prove di fitotossicità, di cui due di laboratorio in Pescara e la terza in pieno campo in località S. Filomena alla periferia di questa città.

3ª serie

N. 3 prove di lotta contro Nematodi, di cui due in S. Benedetto del Tronto e la terza in Roseto, località Cologna Spiaggia (Teramo).

4ª serie

N. 2 prove di laboratorio contro Limacce in Pescara.

Nel corso del presente lavoro, per ciascuna serie, ogni singola prova è riportata in ordine cronologico.

1ª serie: prove di disinfestazione di terriccio

Come si è detto innanzi, furono effettuate quattro prove di disinfestazione di terriccio, destinato rispettivamente alla preparazione di semenzai, alla copertura di letti caldi, alla coltivazione di piante da fiore e alla coltivazione di piante ornamentali.

Queste prove furono eseguite in S. Benedetto del Tronto: le prime due in un'azienda orticola, le altre due in un'azienda specializzata nella coltivazione di piante da fiore ed ornamentali.

Le modalità di applicazione del Mylone 85 W in queste prove furono le seguenti:

1ª prova. — Il 27 dicembre 1957, in S. Benedetto del Tronto, in un'azienda orticola fu preparato un semenzaio con terriccio di letame, che venne disposto in uno strato dello spessore di circa 15 cm e poi ricoperto con stuoie di paglia. Poichè si prevedeva la semina verso la fine del gennaio 1958, il trattamento fu eseguito il 30 dicembre 1957, allo scopo di porre una distanza di 25-30 giorni fra il trattamento e la semina stessa.

Il semenzaio prescelto per questa prova, della superficie di m^2 5,20, delimitato da pareti in muratura alte 50 cm e con fondo di terra battuta, prima del trattamento fu suddiviso con tavole di legno in sei parcelle: le prime quattro, destinate ad essere trattate, di 1 m^2 ognuna, e le altre due, di 60 dm^2 ciascuna, da lasciare come controllo.

Il Mylone 85 W venne somministrato in sospensione acquosa alle seguenti dosi:

A) 1ª e 6ª parcella kg 500/ha *

B) 2ª e 5ª parcella kg 335/ha

C) 3ª e 4ª parcella: non vennero trattate e furono lasciate come controllo.

Il quantitativo di prodotto destinato ad ogni singola parcella venne accuratamente sciolto in 2 litri di acqua; la sospensione così ottenuta, mantenuta costantemente in movimento mediante un agitatore — operazione mai trascurata nel corso di queste prove ogni qual volta il Mylone 85 W venne somministrato in trattamenti liquidi — fu distribuita uniformemente su ogni singola parcella. Subito dopo, con una vanga, il terriccio fu accuratamente rimescolato in modo da distribuire il più uniformemente possibile il prodotto nella massa mentre su ogni parcella furono somministrati 5 litri di acqua.

Con identico procedimento furono trattate le parcelle 1ª, 2ª, 5ª, e 6ª mentre per le due testimoni le operazioni vennero limitate alla sola somministrazione di acqua previa rimozione del terriccio.

La temperatura di questo, al momento del trattamento, venne misurata e risultò di 8° C. Poichè era da prevedere che a causa dell'andamento stagionale, difficilmente essa sarebbe salita al di sopra dei 10° C, il semenzaio, che dal momento della sua preparazione era stato ricoperto con soli telai di vetro (fig. 1), fu anche ricoperto, tre giorni dopo il trattamento, con stuoie di paglia che venivano rimosse durante il giorno, e nelle giornate o nelle ore più calde venivano tolti anche i telai di vetro.

La temperatura infatti dal 9 gennaio salì gradatamente e oscillò, fino al giorno 25, dai 14° ai 15° C.

Il 25 gennaio, nelle prime ore del mattino, il terriccio fu rimosso ed il semenzaio fu lasciato scoperto onde favorire una migliore aerazione della massa.

Nel pomeriggio dello stesso giorno, nelle sei parcelle venne seminato il pomodoro, impiegando del seme preventivamente messo ad inumidire, per facilitarne la germinazione.

Dal 28 gennaio al 15 febbraio, a giorni alterni, fu controllata, con un geotermometro, la temperatura del terriccio, che aumentò progressivamente dai 19° C del 28 gennaio ai 24° C del 15 febbraio.

---

* Nel corso del presente lavoro, le dosi di Mylone 85 W impiegate nelle diverse prove s'intendono sempre riferite al prodotto commerciale e non alla percentuale di principio attivo, sia che il Mylone sia stato somministrato in polvere che in sospensione acquosa.

Si aggiunge ancora che in questi esperimenti è stata usata sempre la formulazione all'85 % di 3,5-dimetiltetraidro-1,3,5, 2H-tiadiazina-2-tione.

Fig. 1. — Semenzaio trattato con Mylone 85 W e ricoperto con telai di vetro per ottenere una temperatura più alta.

La germinazione avvenne regolarmente in tutte le parcelle. Il 17 febbraio si constatò che le piantine testimoni si presentavano più sviluppate di quelle coltivate nelle parcelle trattate, e quest'ultime, non presentavano alcuna palese differenza di sviluppo tra qoelle coltivate su terriccio disinfestato con le dosi di 500 e 335 kg/ha di Mylone.

Il 24 febbraio furono osservate erbe infestanti nelle parcelle testimoni mentre le stesse erano assenti in quelle trattate.

Il giorno successivo in tutto il semenzaio furono effettuati il diradamento e la ricolmatura; quest'ultima operazione fu eseguita utilizzando del terriccio in precedenza accantonato da quello trattato con Mylone 85 W alle dosi innanzi riportate.

Per le parcelle di controllo venne usato terriccio non trattato.

Dalla fine di febbraio in poi si notò un miglioramento nello sviluppo delle piante di pomodoro coltivate nelle parcelle trattate e, dalla seconda decade di marzo in poi questo miglioramento si rendeva ancora più evidente: infatti le piante coltivate nelle parcelle trattate con ambedue le dosi di Mylone si presentavano nettamente più sviluppate e più ricche di clorofilla.

Quelle invece coltivate nelle parcelle di controllo, in un primo momento in migliori condizioni vegetative, presentavano adesso uno sviluppo più stentato, con le foglie basali clorotiche e quelle apicali di colore violaceo.

Da un esame di laboratorio su di un campione rappresentativo di queste ultime piantine risultò che le manifestazioni innanzi descritte erano da attribuire ad una marcata carenza di fosforo e potassio, ciò che non fu mai notato per le piantine coltivate nelle parcelle trattate, pur essendo stato prelevato, sia il terriccio utilizzato per i trattamenti che quello di controllo, da un'unica massa.

Le osservazioni sullo sviluppo delle piantine di pomodoro furono condotte fino a quando le stesse rimasero nel semenzaio, e cioè fino al 5 aprile, riscontrando sempre che quelle coltivate nelle parcelle trattate con Mylone 85 W si presentavano costantemente e palesemente più sviluppate di quelle coltivate nelle parcelle di controllo.

Poichè non si verificarono attacchi fungini sia nelle parcelle trattate sia in quelle testimoni, non si potè mettere in evidenza, in questa prova, la proprietà fungicida del Mylone. Buona invece quella erbicida in quanto erbe infestanti e in rilevante numero furono riscontrate solo nelle parcelle testimoni.

2ª prova. — Poichè i semenzai d'inverno vengono preparati generalmente su letto caldo tre o quattro giorni prima della semina, allo scopo di ottenere nel periodo invernale una temperatura più favorevole per la germinazione dei semi e per lo sviluppo delle piantine, fu eseguita in S. Benedetto del Tronto con il Mylone 85 W una prova di disinfestazione di terriccio destinato a ricoprire tali letti, un mese prima della preparazione del semenzaio stesso.

Il 9 gennaio 1958 fu prelevato da un'unica massa un determinato quantitativo di terriccio che venne disposto in uno strato uniforme di circa 25 cm di spessore in un cassone con fondo di terra battuta e con pareti in muratura alte 50 cm; questo cassone fu poi suddiviso mediante tavole di legno in sei parcelle di 1 m² ognuna.

Di queste sei parcelle, due vennero trattate con Mylone 85 W alla dose di kg 335/ha, due alla dose di kg 500/ha e due furono lasciate come testimoni.

In questa prova il Mylone 85 W fu somministrato in trattamenti liquidi, distribuendo uniformemente la sospensione sulle parcelle da trattare con un innaffiatoio. Subito dopo, per meglio distribuire ed incorporare il prodotto nel terriccio, lo stesso venne rimosso e poi irrigato con complessivi 3 litri d'acqua per ogni parcella. Anche il terriccio di controllo fu rimosso e irrigato con il medesimo quantitativo di acqua.

Per ottenere poi una temperatura più alta possibile, poichè la stessa al momento del trattamento, misurata con geotermometro, era risultata

Fig. 2. – Cassone contenente terriccio destinato a ricoprire dei letti caldi e trattato con Mylone 85 W. La copertura con telai di vetro e stuoie di paglia ha permesso di ottenere una più alta temperatura.

di 10° C, il cassone fu ricoperto, oltre che con telai di vetro, anche con stuoie di paglia che venivano tolte durante il giorno (fig. 2).

Infatti, la temperatura del terriccio aumentò gradatamente e fino al 4 febbraio, misurata a giorni alterni, oscillò da un minimo di 12° C ad un massimo di 16° C.

Il 4 febbraio 1958 il terriccio delle sei parcelle venne accuratamente rimosso e arieggiato; il giorno successivo fu prelevato sia il terriccio trattato che quello di controllo dalle diverse parcelle e posto in separate casse di legno in precedenza prolungatamente lavate con acqua. Nelle singole parcelle del cassone, delimitate da tavole e già utilizzate, come in precedenza si è detto, fu posto uno strato di letame fresco di due giorni, costituito da paglia e sterco di bovini molto imbevuto da orine dei bovini stessi, dello spessore di 15 cm. Su questo letame, che venne ben compresso, furono sparsi, in ognuna delle sei parcelle e secondo l'ordine innanzi descritto, i diversi quantitativi di terriccio trattato e quello di controllo

disponendoli in uno strato di 10 cm di spessore e accantonando dagli stessi dei piccoli quantitativi necessari per poter poi ricoprire i semi.

Nello stesso giorno fu effettuata la semina: nei due lotti di terriccio trattato con Mylone 85 W alla dose di kg 335/ha, in uno fu seminato peperone e nell'altro melanzana. La stessa operazione fu eseguita per il terriccio trattato alla dose di 500 kg/ha e per le parcelle testimoni.

Dopo lo spargimento del seme, venne effettuata una leggera irrigazione; poi il seme stesso fu ricoperto con altro terriccio e il semenzaio con telai di vetro.

Dal 5 al 24 febbraio venne periodicamente misurata la temperatura del terriccio: in tale periodo di tempo la stessa oscillò da un minimo di 20° C ad un massimo di 24° C.

Il 17 febbraio si osservò che le piantine di peperone e melanzana delle parcelle trattate con kg 335/ha di Mylone 85 W e quelle delle parcelle testimoni erano già nate e presentavano le prime foglioline. Nelle parcelle trattate alla dose di 500 kg/ha di Mylone non erano ancora nate piante di peperone nè di melanzana.

Il 24 febbraio si notò che anche le piantine di quest'ultime parcelle erano nate e che solamente nei lotti di controllo erano presenti numerose erbe infestanti. L'8 marzo 1958 alcune piantine di peperone, coltivate sia nei lotti trattati che in quello di controllo, presentavano alterazioni causate, come risultò da un esame di laboratorio, da marciume radicale e mal del piede. La percentuale di piantine attaccate era, a quella data, del 20 % circa nelle parcelle di controllo, del 12 % circa in quelle trattate con la dose di kg 335/ha e di circa l'8 % in quelle disinfestate alla dose di kg 500/ha. Tali percentuali aumentarono progressivamente sino a raggiungere circa il doppio delle cifre innanzi riportate alla data del 12 aprile 1958.

Dopo tale epoca, le piantine sane di peperone, che avevano raggiunto un sufficiente sviluppo, furono trapiantate in pieno campo, ciò che fu fatto anche per le piante di melanzana. Su quest'ultime non furono osservati attacchi fungini nè di altra natura sia per quelle coltivate nelle parcelle trattate che in quelle di controllo. È da rilevare tuttavia che le piantine delle parcelle trattate erano più sviluppate, con una maggiore differenza di sviluppo in quelle coltivate nelle parcelle disinfestate con kg 500/ha di Mylone 85 W che, pur essendo nate con ritardo, si erano rapidamente riprese. Lo stesso dicasi per le piante sane di peperone.

Fu ancora osservato, alla data del 12 aprile 1958, che le erbe infestanti erano sempre numerose nella parcella di controllo mentre ve ne erano pochissime in quelle trattate con Mylone.

3ª prova. — Questa prova fu eseguita il 31 gennaio 1958 in S. Benedetto del Tronto (Ascoli Piceno), in un'azienda agricola in cui si fa molto uso di terriccio di faggio e di erica per la coltivazione di piante

Fig. 3. – Cassone contenente terriccio di faggio ed erica infestato da forme parassitarie diverse, destinato alla coltivazione di ciclamini e trattato con Mylone 85 W.

ornamentali e da fiore. Ne fu prescelto, per la prova, un determinato quantitativo, già utilizzato nell'anno precedente per la coltivazione di ciclamini e che di solito, nell'azienda, non si riusciva mai ad impiegare per nuove colture in quanto le stesse si sviluppavano stentatamente ed erano peraltro soggette a frequenti attacchi parassitari. Questo fatto costringeva il proprietario dell'azienda ad importare di frequente terriccio dall'Olanda con sensibile aggravio sui costi di produzione. Il terriccio prescelto per la prova, che si presentava tra l'altro infestato da un gran numero di Collemboli, venne disposto in uno strato uniforme di circa 33 cm di spessore in un cassone di m 8 × 1,53 con pareti di cemento e fondo di terra battuta in precedenza suddiviso con tavole di legno in cinque parcelle, di cui quattro di 2 m^2 ciascuna ed una di m^2 4,24 (fig. 3). Al momento del trattamento, con un geotermometro, nelle varie parcelle fu misurata anche la temperatura del terriccio.

Le diverse modalità di applicazione del Mylone 85 W furono le seguenti:

a) 1ª parcella: superficie m² 2.

Il prodotto venne somministrato alla dose di kg 500/ha utilizzando per questa prova 100 g di Mylone 85 W. Il prodotto venne sciolto in 4 litri d'acqua e la sospensione distribuita uniformemente su tutta la superficie con un innaffiatoio: temperatura del terriccio 2° C.

b) 2ª parcella: superficie m² 2.

Su questa parcella il Mylone 85 W venne impiegato alla medesima dose di cui al caso precedente ed utilizzando quindi lo stesso quantitativo di prodotto che qui venne però somministrato in polvere mescolandolo a 200 g di sabbia bianca, in precedenza accuratamente lavata e poi asciugata. La temperatura del terriccio al momento del trattamento risultò di 2,5° C.

c) 3ª parcella: superficie m² 2.

Su questa parcella il Mylone 85 W venne somministrato alla dose di kg 335/ha impiegando in totale 67 g di prodotto con modalità di applicazione simili a quelle descritte per la 1ª parcella. Temperatura del terriccio, al momento del trattamento, 4° C.

d) 4ª parcella: superficie m² 2.

Il terriccio di questo lotto venne trattato con la medesima dose di Mylone 85 W di cui alla parcella precedente ed impiegando anche qui in totale 67 g di prodotto.

Le modalità di applicazione furono simili a quelle descritte per la 2ª parcella: temperatura del terriccio 3,6° C.

e) 5ª parcella: superficie m² 4,24.

Questo terriccio non venne trattato e fu lasciato come testimone: temperatura 4° C.

Nelle prime quattro parcelle, subito dopo il trattamento, il terriccio venne rimosso e accuratamente rimescolato in modo da distribuire il più uniformemente possibile il prodotto nella massa. Successivamente, su ogni parcella fu somministrata dell'acqua in ragione di litri 3,5 per m² di superficie. Quest'ultima operazione fu estesa anche alla parcella di controllo.

Nell'eseguire il trattamento polverulento gli operatori che sparsero il prodotto mescolato a sabbia con le mani non protette da guanti di gomma,

a sera e durante la notte accusarono una forte sete: fu questo l'unico inconveniente che si ebbe a verificare nel corso di queste prove.

Il 5 aprile 1958, cioè dopo circa due mesi dal trattamento, dopo averlo accuratamente rimosso il terriccio di ogni singola parcella fu posto in separati vasi nuovi di terracotta: altrettanto venne fatto per quello non trattato. Al terriccio, come di consueto, fu aggiunto un piccolo quantitativo di sabbia bianca in precedenza accuratamente lavata e usata per la prima volta. In questi vasi, che furono posti in serra calda, vennero trapiantati ciclamini in ottimo stato vegetativo e tutti provenienti da un unico semenzaio, a suo tempo preparato con terriccio nuovo. Nel corso di queste operazioni di invasatura e di trapianto in tutte le parcelle trattate con Mylone non si notarono Collemboli nè erbe infestanti, presenti invece in rilevante numero nel testimone. Nel corso del ciclo vegetativo delle piante vennero fatte periodiche osservazioni sul loro sviluppo: il 12 maggio 1958 quelle trapiantate in terriccio trattato con ambedue le dosi di Mylone 85 W si presentavano più vigorose e con un maggior numero di foglie rispetto a quelle coltivate su terriccio non trattato (fig. 4).

In successive osservazioni, fatte il 19 maggio 1958, fu ancora constatato che le piantine coltivate nei vasi contenenti terriccio trattato si presentavano sane, più sviluppate e con foglie più carnose e più ricche di clorofilla rispetto a quelle testimoni.

Infatti, le piante coltivate in terriccio trattato presentavano dalle 12 alle 13 foglie ognuna e si notava una più abbondante emissione di radici dal tubero; quelle invece coltivate in terriccio non trattato presentavano da 3 a 8 foglie; molte di esse erano infettate da *Verticillium* e *Fusarium* spp.

Dal 9 giugno 1958 in poi, si notò ancora di più la differenza di sviluppo tra i diversi gruppi di piante, e non solo tra il testimone ed i ciclamini coltivati in terriccio trattato con Mylone 85 W. Infatti cominciava ad essere palese anche una certa differenza di sviluppo tra i ciclamini coltivati in terriccio trattato con le diverse dosi e modalità di applicazione del prodotto.

Il 9 giugno le piante furono tolte dalla serra calda e portate all'aperto; in tale occasione furono raccolti i dati inerenti il numero medio di foglie per pianta che qui di seguito si riportano:

a) ciclamini coltivati in terriccio trattato con Mylone 85 W alla dose di kg 500/ha e somministrato in sospensione acquosa (parcella n. 1): media 14 foglie per pianta;

b) ciclamini coltivati in terriccio trattato con la medesima dose di Mylone 85 W di cui innanzi, ma somministrato in polvere (parcella n. 2): media 13 foglie per pianta;

c) ciclamini coltivati in terriccio trattato con Mylone 85 W alla dose di kg 335/ha ed applicato in sospensione acquosa (parcella n. 3): media 12 foglie per pianta;

d) ciclamini coltivati in terriccio trattato con Mylone 85 W alla stessa dose di cui innanzi, ma somministrato in polvere (parcella n. 4): media 10 foglie per pianta;

e) ciclamini coltivati in terriccio non trattato (parcella n. 5): media 8 foglie per pianta.

Da questi dati si rileva una sensibile differenza di sviluppo tra le piante coltivate in terriccio trattato e quelle testimoni. Le più sviluppate erano quelle coltivate in terriccio disinfestato con Mylone 85 W, somministrato in sospensione acquosa, alla dose di kg 500/ha..

Il 20 giugno 1958 si notarono su tutte le piante poche foglie ingiallite, senza alcuna palese differenza tra le piantine coltivate in terriccio trattato e quelle testimoni. Da un esame di laboratorio non si riscontrarono su queste foglie forme parassitarie in quanto si ebbe modo di accertare che l'ingiallimento era stato causato da un eccesso di umidità del terriccio.

Al 30 agosto appariva sempre più evidente la differenza di sviluppo tra le piantine coltivate in terriccio trattato e quelle testimoni (fig. 5).

Il 10 settembre 1958 furono ancora raccolti e, per l'ultima volta, i dati inerenti il numero medio di foglie per pianta che vengono qui di seguito riportati:

A) ciclamini coltivati in terriccio proveniente dalla parcella n. 1: media 38 foglie.

B) ciclamini coltivati in terriccio proveniente dalla parcella n. 2: media 27 foglie.

C) ciclamini coltivati in terriccio proveniente dalla parcella n. 3: media 37 foglie.

D) ciclamini coltivati in terriccio proveniente dalla parcella n. 4: media 24 foglie.

E) ciclamini coltivati in terriccio proveniente dalla parcella n. 5: media 13 foglie.

Da questi dati si può facilmente rilevare la notevole differenza di sviluppo che esiste tra le piante testimoni e quelle coltivate in terriccio disinfestato con Mylone 85 W, nonchè la maggiore efficacia del trattamento liquido rispetto a quello polverulento. Infatti, pur somministrando il Mylone 85 W sia in sospensione acquosa che in polvere, alla medesima dose di 500 kg/ha, il numero medio di foglie per pianta è risultato notevolmente diverso, e cioè rispettivamente di 38 e 27. Eguale considerazione si deve fare sui risultati conseguiti con la dose di 335 kg/ha, essendosi ottenuta una media di 3,7 foglie per pianta nel trattamento liquido e di 24 in quello in polvere.

FIG. 4. – Differenza di sviluppo tra due piantine di ciclamino della stessa età: a sinistra, pianta coltivata in terriccio trattato con Mylone 85 W, somministrato in sospensione acquosa alla dose di 335 kg/ha; a destra, testimone.

FIG. 5. – Differenza di sviluppo tra piantine di ciclamino della stessa età: 1) testimone; 2, 3, 4, 5) piante coltivate in terriccio trattato con Mylone 85 W, somministrato rispettivamente alle dosi, per ha, di kg 335 (in polvere), kg 335 (sospensione acquosa) kg 500 (in polvere) kg 500 (sospensione acquosa).

Sempre in merito a quanto è stato considerato in precedenza, è in ultimo da mettere in evidenza che, malgrado la notevole differenza tra le due dosi di Mylone 85 W impiegate in questa prova, i risultati ottenuti con la somministrazione del prodotto in sospensione acquosa sono stati pressochè eguali.

4ª prova. — Il 5 aprile 1958, in S. Benedetto del Tronto, nella stessa azienda di cui innanzi, fu eseguita un'altra prova sempre su terriccio di faggio ed erica già utilizzato l'anno precedente nel caso in esame per la coltivazione di piante ornamentali e da fiore.

Anche questo terriccio non poteva essere utilizzato per nuove colture, perchè infestato da forme parassitarie diverse. Infatti, quello prescelto per la prova si presentava soprattutto infesto da Nematodi, Miriapodi appartenenti alla specie *Orthomorpha gracilis* Mein. * e Collemboli. Anche i Lombrichi erano molto numerosi. Il terriccio fu dapprima rimescolato accuratamente e poi posto in due separati cassoni di m 13,5 × 1,60 con pareti di cemento di 25 cm di altezza e con il fondo di terra battuta. Quello posto nel primo cassone venne trattato con Mylone 85 W in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha. Subito dopo il trattamento il terriccio venne rimosso con cura e poi irrigato; il cassone fu ricoperto con telai di vetro per ottenere una temperatura più alta possibile.

Il terriccio posto nel secondo cassone, che venne egualmente ricoperto con telai di vetro, non fu trattato, perchè lasciato come testimone.

Il trattamento diede buoni risultati, in quanto il 30 aprile, ossia a distanza di 25 giorni, si notò la totale scomparsa dei Miriapodi e dei Collemboli. Inoltre i Lombrichi, presenti al momento del trattamento in numero di circa 70 esemplari per m^2, erano diminuiti, al 30 aprile stesso, a circa 20 per m^2; erano poi presenti 5-6 erbe infestanti per m^2. Inoltre dall'esame di laboratorio dei campioni di terriccio trattato non furono rilevati Nematodi.

---

* Questo Strongilosomide di origine tropicale è lungo sino a 20-23 mm e largo da 2 a 2,5 mm; si presenta di colore castano o bruno-nero lucente al dorso mentre le parti ventrali, le carene laterali e le zampe sono gialline.

La specie è diffusa in tutti i Paesi tropicali, per la qual cosa non è possibile stabilirne il luogo di origine. È anche diffusa in quasi tutte le serre dei Paesi temperati e freddi, probabilmente introdotta insieme con le piante tropicali.

Fu osservata e segnalata per la prima volta in Italia nel 1895 dal Broeleman, che ne raccolse molti esemplari negli orti di un floricultore a Milano e la designò col vecchio nome di *Paradesmus gracilis* ed una seconda volta dal dott. Manfredi (1954) su esemplari inviati dalla Stazione di Entomologia agraria di Firenze. È una specie molto dannosa sia alle colture ortive che ornamentali e da fiore in quanto divora giovani piantine e germogli ed è capace di danneggiare seriamente anche le parti carnose delle piante. È molto diffusa nelle serre calde e fredde sia nelle Marche che negli Abruzzi.

Sul terriccio di controllo, invece, tutti i parassiti ai quali abbiamo fatto cenno erano molto numerosi e le erbe infestanti in ragione di circa 75 esemplari per m^2.

Alla stessa data del 30 aprile il terriccio trattato venne utilizzato per il rinvaso di barbatelle di *Ficus elastica* Roxb. var. *decora* Hort., utilizzando vasi nuovi di terracotta; altrettanto fu fatto per il terriccio non trattato. Le talee di *Ficus* erano state piantate in serra calda il 5 gennaio 1958, in terriccio nuovo di faggio ed erica.

Nel corso di frequenti sopraluoghi eseguiti nell'azienda fu constatato che le piante di *Ficus* trapiantate nei vasi contenenti terriccio trattato con Mylone 85 W si presentavano costantemente e palesemente più sviluppate di quelle coltivate nei vasi contenenti terriccio non disinfestato.

Inoltre, le foglie delle piante coltivate su terriccio trattato si presentavano in massima parte rivolte verso l'alto il che, com'è noto, è indice di vigoria per queste piante; le foglie delle piante testimoni presentavano invece una posizione orizzontale oppure erano ripiegate verso il basso.

Il 19 febbraio 1959, ossia a circa 320 giorni dal trattamento e a 295 dal trapianto, furono raccolti i dati relativi all'altezza, al numero delle foglie, alla circonferenza media al colletto delle piante e allo sviuppo dell'apparato radicale.

Dalle relative medie, qui di seguito riportate, si può rilevare la notevole differenza di sviluppo tra le piante coltivate in terriccio trattato con Mylone 85 W e quelle testimoni (figg. 6 e 7).

Inoltre è da rilevare che l'apparato radicale di queste ultime, oltre ad essere poco sviluppato, si presentava attaccato da due diverse specie di Nematodi, e cioè da *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 ed *Heterodera fici* Kirjanova, 1954.

1) Piante coltivate in terriccio trattato con Mylone 85 W:

a) altezza media delle piante: cm 133
b) media del numero di foglie per ogni pianta: 27
c) circonferenza media al colletto di ogni pianta: cm 7
d) apparato radicale: molto sviluppato ed immune da attacchi di Anguillule. Neppure nei campioni di terriccio si riscontrarono Nematodi.

2) Piante coltivate in terriccio non trattato:

a) altezza media delle piante: cm 73
b) media del numero di foglie per ogni pianta: 16
c) circonferenza media al colletto per ogni pianta: cm 3
d) apparato radicale: poco sviluppato e molto infestato da *M. arenaria* e *H. fici*.

Come conseguenza dell'attacco della prima di queste due specie di Anguillule, sull'apparato radicale si erano formate numerosissime galle, piccole ed isolate, del diametro non superiore ai 4-6 mm: ne fu osservata una media di 294 per ogni apparato radicale. Molto numerose anche le cisti di *H. fici* sulle radici e nel terriccio nel quale, dai numerosi campioni esaminati in laboratorio se ne riscontrò una media di 21 per ogni 100 g di terriccio stesso.

La presenza di quest'Anguillula (fig. 8), che infesta l'apparato radicale dei *Ficus*, descritta in Russia da Kirjanova nel 1954, fu da me segnalata per la prima volta in Italia nel 1959. Fino ad oggi l'*H. fici* era stata segnalata solamente in Russia, Inghilterra, negli Stati Uniti d'America ed in Olanda. Quivi Oostenbrink (1957) ha trovato questo Nematode su *Ficus elastica* Roxb e *F. australis* Willd. coltivati in vasi sotto serra *.

Per quanto riguarda questa prova si sottolinea che il trattamento del terriccio di faggio ed erica con il Mylone 85 W impiegato in sospensione

---

* Viene qui riassunta la descrizione di Kirjanova relativa a questa specie:

Femmina matura

Presenta il corpo a forma di limone (figg. 9 e 10), ma l'estremità posteriore è notevolmente più arrotondata rispetto a quella del Nematode della barbabietola da zucchero. La vulva presenta generalmente le labbra molto aperte (fig. 11, n. 1) e arrotondate. La cuticola è distintamente e fortemente anulata, e la sua superficie è ricoperta di piccolissime protuberanze puntiformi e rotondeggianti (fig. 11, n. 2). In sezione ottica il margine della cuticola appare distintamente dentellato per la presenza, sulla sua superficie, di piccole rughe trasversali. Lo stomatostiletto è breve, misurando in media 9 μ di lunghezza. Esso possiede un'ampia dilatazione interna; è robusto e, alla base, fornito di the bottoncini basali. Distanza tra vulva ed ano circa 20 μ. L'apertura orale è situata al centro dell'estremità anteriore del corpo, la quale è molto ristretta ed è circondata da sei piccole labbra rotondeggianti. Nel corpo della femmina si possono trovare contemporaneamente da 100 a 230 uova.

La grandezza di tali uova oscilla da 93 a 104 μ di lunghezza e da 38 a 58 μ in larghezza. Di regola le uova sono due volte più lunghe che larghe (fig. 12).

Maschio

Il corpo del maschio (fig. 13, 1 e 2) è lungo in media 865-900 μ e largo 25-32 μ. L'estremità anteriore del corpo presenta una capsula cefalica ben distinta fornita di rinforzi chitinosi. Lo stiletto è piuttosto lungo; misura in media 30 μ di lunghezza ed è fornito, come quello della femmina, di 3 bottoni basali. Il capo è lungo (alto) circa 7-8 μ.

L'estremità posteriore del corpo è arrotondata e fornita di 4 prominenze a forma di capezzolo al margine distale. La coda è lunga circa 6 μ.

Le spicule sono lunghe circa 30-35 μ e larghe 3,5 μ alla base. Il terzo anteriore delle spicule è di forma cilindrica e la restante parte è di forma conica. Poro escretore situato dietro l'anello nervoso. Le larve di prima età misurano 352-460 μ di lunghezza e 16 μ di larghezza.

Apparentemente la prima muta ha luogo nell'interno dell'uovo, dove spesso si possono osservare i resti della cuticola abbandonata. Delle larve completamente formate nell'interno delle uova si nota in particolare lo stiletto il quale è molto appariscente e misura 25-26 μ di lunghezza. Le larve di prima età hanno il corpo piuttosto robusto e l'estremità cefalica fortemente dilatata; la capsula cefalica ha una lunghezza (altezza) di 6 μ.

FIG. 6. – Differenza di sviluppo tra *Ficus elastica* Roxb var. *decora* Hort. della stessa età: a destra, pianta coltivata in terriccio infestato da *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 e da *Heterodera fici* Kirjanova, 1954, trattato con Mylone 85 W, somministrato in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha; a sinistra, pianta coltivata in terriccio non trattato (da Scognamiglio).

acquosa alla dose di kg 335/ha ha dato buoni risultati, infatti esso si è dimostrato molto efficace contro Miriapodi, Collemboli ed erbe infestanti, meno che contro i Lombrichi.

FIG. 7. – Differenza di sviluppo tra *Ficus elastica* Roxb. var. *decora* Hort. della stessa età: ai lati, due piante coltivate in terriccio infestato da *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 e da *Heterodera fici* Kirjanova, 1954 e trattato con Mylone 85 W, somministrato in sospensione acquosa, alla dose di kg 335/ha; al centro, due *Ficus* coltivati in terriccio non trattato (da Scognamiglio).

Anche nei confronti delle Anguillule il trattamento con il Mylone 85 W ha dato risultati positivi, per cui lo sviluppo delle piante di *Ficus* coltivate in terriccio trattato è stato nettamente superiore a quello delle piante testimoni, così come si rileva dai dati riportati in precedenza.

Infatti, per quanto riguarda l'altezza media delle piante, tra quelle coltivate in terriccio trattato e le testimoni vi è una differenza a favore delle prime di 60 cm. Anche nel numero medio di foglie per pianta vi è una differenza di 11 a vantaggio delle prime. Inoltre, la circonferenza media del colletto è stata di 7 cm per le piante coltivate in terriccio trattato e di 3 per il controllo, mentre l'apparato radicale delle prime era molto più sviluppato oltre che immune da attacchi di Anguillule rispetto a quello delle piante testimoni.

Fig. 8. – Nematode del fico (*Heterodera fici* Kirjanova, 1954) su radichette di fico (da Kirjanova).

FIG. 9. – *Heterodera fici* Kirjanova, 1954: conformazione di diverse cisti (da Kirjanova).

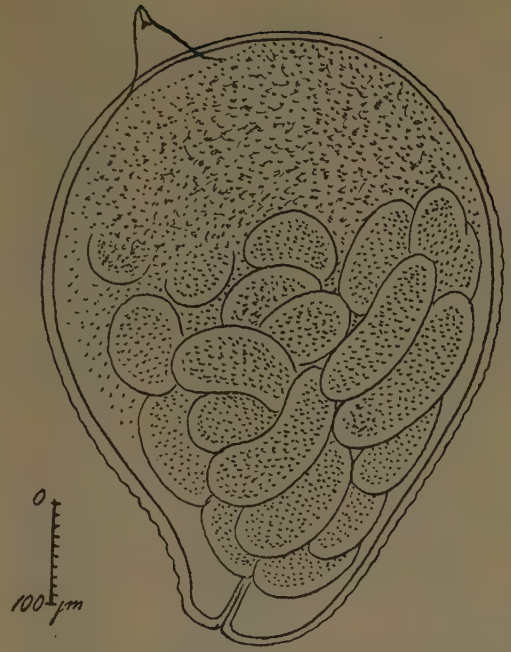


FIG. 10. – *Heterodera fici* Kirjanova, 1954: aspetto generale della cisti (da Kirjanova).

FIG. 11. – *Heterodera fici* Kirjanova, 1954: 1) estremità posteriore del corpo in corrispondenza della vulva e dell'ano; 2) parte della cuticola del cono vulvare (da Kirjanova).

FIG. 12. – *Heterodera fici* Kirjanova, 1954: uova (da Kirjanova).

2ª serie: prove di fitotossicità

Presso la sede dell'Osservatorio per le Malattie delle Piante di Pescara furono effettuate due prove destinate ad accertare il grado di fitotossicità del prodotto, su piante di specie diverse, mentre una terza fu eseguita in pieno campo. Nel corso di queste esperienze il Mylone 85 W venne somministrato con dosi e modalità diverse.

1ª prova. — Per la realizzazione della prima prova, che fu eseguita il 30 gennaio 1958 presso la sede dell'Osservatorio di Pescara, furono scelti 13 vasi contenenti piante di specie diverse, qui di seguito elencate

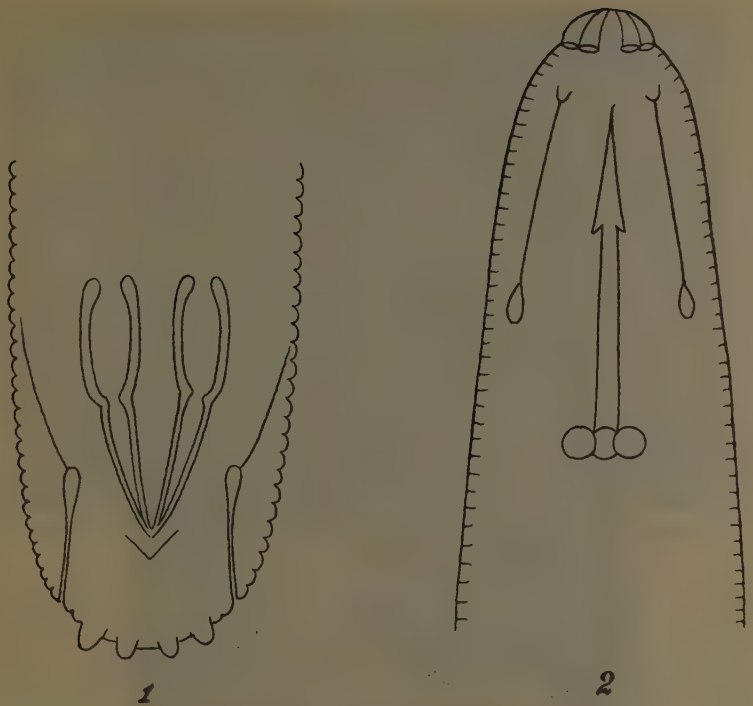


Fig. 13. – *Heterodera fici* Kirjanova, 1954. Maschio: 1) estremità posteriore del corpo; 2) estremità anteriore (da Kirjanova).

e già da tempo coltivate nei vasi medesimi; altrettante piante delle stesse specie e della stessa età vennero prescelte come testimoni:

a) Arancio (*Citrus aurantium*)
b) Bietola (*Beta cycla*)
c) Carota (*Daucus carota*)
d) Ciclamino (*Cyclamen persicum* var. *grandiflorum*)
e) Coleus (*Coleus hybridus*)
f) Evonimo (*Evonymus* sp.)
g) Garofano (*Dianthus caryophyllus*)
h) Lattuga (*Lactuca sativa*)
i) Oleandro (*Nerium oleander*)
l) Opunzia (*Opuntia microdasys*)
m) Pittosporo (*Pittosporum tobira*)
n) Radicchio (*Cichorium intybus*)
o) Trifoglio (*Trifolium* sp.)

Fig. 14. – Prove di fitotossicità con il Mylone 85 W: arancio dopo 7 giorni dal trattamento.

Dopo aver determinata la superficie singola e poi complessiva dei vasi, il Mylone 85 W venne somministrato in sospensione acquosa alla dose di circa 500 kg/ha, trattando con una piccola pompa a pressione sia le piante che il terriccio. Dopo ciò, compatibilmente con lo sviluppo raggiunto dall'apparato radicale delle diverse piante, fu rimosso il terriccio, bagnando infine con complessivi due litri di acqua, sia le piante che il terriccio stesso. Le piante trattate e quelle testimoni furono poi poste in una camera con ampie finestre. A giorni alterni e fino al 17 marzo 1958 venne misurata la temperatura dell'ambiente: in questo periodo di tempo la stessa oscillò dai 14° C ai 19° C.

Osservazioni sulle piante trattate

Arancio

5.II.1958 : Le foglie apicali cominciavano ad accartocciarsi.
6 » » : Tutte le foglie si presentavano accartocciate (fig. 14).

Fig. 15. – Prove di fitotossicità con il Mylone 85 W: ciclamino dopo 8 giorni dal trattamento.

7.II.1958 : Le foglie si disseccavano a partire da quelle apicali.
15 » » : La pianta si presentava completamente defogliata e disseccata.

Bietola

5.II.1958 : Le foglie esterne si presentavano appassite mentre quelle interne manifestavano sintomi di allessatura.
6 » » : I sintomi innanzi descritti si accentuavano sempre più.
7 » » : Le foglie esterne si presentavano disseccate.
12 » » : Notata l'emissione di nuovi getti.
20 » » : L'intera pianta si presentava completamente marcita.

Carota

3.II.1958 : Si notavano i primi sintomi di appassimento.
6 » » : Le foglie si presentavano totalmente marcite.
15 » » : Notata l'emissione di nuovi germogli.
15 » » : I nuovi getti erano ancora in buono stato vegetativo.
25 » » : Anche questi ultimi si presentavano completamente marciti e così pure la pianta.

Ciclamino

1.II.1958 : Le piantine si presentavano leggermente appassite.
3 » » : Si notavano contemporaneamente foglie appassite e foglie accartocciate; solo qualcuna in buono stato vegetativo.

6 » » : L'accartocciamento era ancora più evidente mentre venivano notate le prime foglie secche.
7 » » : Tutte le foglie si presentavano appassite (fig. 15).
15 » » : Le piante erano completamente disseccate.

Coleus

1.II.1958 : Le piantine si presentavano leggermente appassite.
6 » » : Nei giorni precedenti vi era stato un graduale aumento dei sintomi di appassimento mentre a tale data le piantine erano completamente disseccate.

Evonimo

12.II.1958 : Le foglie cominciavano ad ingiallire.
15 » » : La pianta si presentava semidefogliata, perchè contemporaneamente ai sintomi innanzi descritti le foglie a mano a mano cadevano.
4.III. » : Pur presentandosi completamente defogliata si notavano sulla pianta dei nuovi germogli.
17 » » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Garofano

15.II.1958 : Nei giorni precedenti la pianta di garofano si era presentata in condizioni vegetative normali; anzi subito dopo il trattamento si osservò un leggero risveglio vegetativo. Da tale data invece incominciavano a notarsi i primi sintomi di appassimento alle foglie basali.
18 » » : Tutta la pianta si presentava appassita.
28 » » : La pianta ricacciava dei germogli.
4.III. » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Lattuga

6.II.1958 : Le foglie si presentavano ingiallite nella parte apicale.
8 » » : Ad un più diffuso ingiallimento si accoppiava adesso anche l'appassimento delle foglie, principalmente di quelle esterne
12 » » : La pianta si presentava parzialmente disseccata.
15 » » : La pianta era completamente disseccata.

Oleandro

Questa pianta non manifestò alcun sintomo di sofferenza (fig. 16).

Fig. 16. – Prove di fitotossicità con il Mylone 85 W: oleandro dopo 30 giorni dal trattamento.

Opunzia

4.II.1958 : Sui cladodi si notavano i primi segni di avvizzimento.
15 » » : I cladodi continuavano sempre più ad avvizzire.
20.III. » : La pianta si presentava completamente marcita.

Pittosporo

10.II.1958 : Si notavano dei sintomi di ingiallimento mentre appassivano le prime foglie.
25 » » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Radicchio

6.II.1958 : Si notavano i primi sintomi di appassimento.
8 » » : I sintomi di cui sopra si accentuavano sempre più.
15 » » : Le piante si presentavano completamente disseccate.

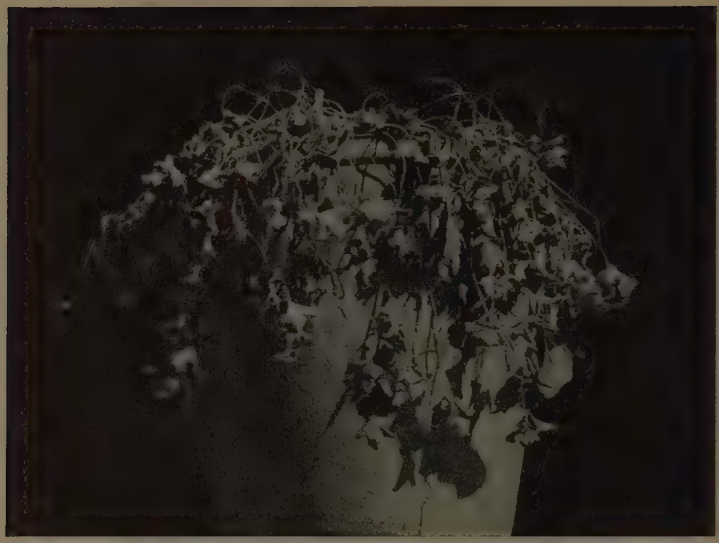


Fig. 17. – Prove di fitotossicità con il Mylone 85 W: trifoglio dopo 13 giorni dal trattamento.

Trifoglio

1.II.1958 : Le foglie si presentavano leggermente appassite.
6 » » : Le foglie delle piantine coltivate verso il margine del vaso si presentavano disseccate mentre quelle delle piantine centrali erano clorotiche.
12 » » : Tutte le piante erano in via di disseccamento (fig. 17).
15 » » : Le piantine si presentavano completamente disseccate.

In questa prima prova di fitotossicità con l'impiego del Mylone 85 W somministrato in sospensione acquosa alla dose di circa 550 kg/ha trattando terriccio e piante, ad eccezione dell'oleandro tutte le altre piante si disseccarono completamente in conseguenza del trattamento. Dopo 7 giorni da quest'ultimo si disseccò il Coleus, dopo 16 giorni il ciclamino, trifoglio, radicchio, lattuga e arancio; dopo 18 giorni l'evonimo, dopo 21 l'opunzia e la bietola; dopo 26 la carota e il pittosporo e, dopo 33 giorni, il garofano.

Le piante testimoni, anche dopo questo periodo di tempo, si presentavano in normale stato vegetativo.

2ª prova. — Anche questa prova venne eseguita presso la sede dell'Osservatorio di Pescara su 11 piante di specie diverse, qui di seguito elencate e già da tempo coltivate in separati vasi di terracotta; altrettante

piante delle stesse specie e della medesima età furono prescelte come testimoni.

a) Agave (*Agave americana*)
b) Asparago (*Asparagus plumosus*)
c) Aspidistra (*Aspidistra elatior*)
d) Calla (*Richardia africana*)
e) Ciclamino (*Cyclamen persicum* var. *grandiflorum*)
f) Felce (*Nephrolepis whitmanii*)
g) Freesia (*Freesia refracta*)
h) Giacinto (*Hyacinthus orientalis*)
i) Opunzia (*Opuntia ficus-indica*)
l) Phalangio (*Phalangium striata argentea*)
m) Pittosporo (*Pittosporum tobira*)

La prova fu fatta il 13 febbraio 1958. Dopo avere calcolata la superficie da trattare, il Mylone 85 W venne somministrato in polvere, alla dose di 335 kg/ha, trattando solamente il terriccio.

Subito dopo, per incorporare meglio il prodotto nel terriccio, questo venne rimosso fino alla profondità consentita dallo sviluppo degli apparati radicali delle piante e infine irrigato. I vasi trattati e quelli testimoni furono posti in una stanza con ampi finestroni, misurando a giorni alterni la temperatura dell'ambiente: per tutto il periodo delle prove e delle relative e periodiche osservazioni la stessa oscillò da 10° C ai 14° C.

Osservazioni sulle piante trattate

Agave

28.II.1958 : La pianta cominciava a raggrinzire.
4.III. » : I sintomi di cui sopra si accentuavano.
13 » » : La pianta era tutta marcita.

Asparago

20.II.1958 : La pianta cominciava ad ingiallire.
4.III. » : L'ingiallimento si accentuava e si notavano già i primi sintomi di disseccamento.
20 » » : L'intera pianta si presentava completamente disseccata.

Aspidistra

13.III.1958: La pianta si presentava ingiallita con sintomi di disseccamento.
20 » » : La pianta era completamente disseccata.

Calla

18.II.1958 : Si notava un leggero ingiallimento delle foglie.
28 » » : L'intera pianta cominciava a disseccare.
13.III. » : La pianta era completamente secca.

Ciclamino

15.II.1958 : La pianta si presentava ancora sana.
18 » » : Notato un leggero appassimento delle foglie.
20 » » : L'appassimento si accentuava.
26 » » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Felce

28.II.1958 : La pianta cominciava a disseccare.
4.III. » : I sintomi di cui innanzi si accentuavano sempre più.
13 » » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Freesia

20.II.1958 : La pianta cominciava ad ingiallire.
26 » » : Notati i primi sintomi di appassimento.
28 » » : Inizio del disseccamento delle foglie.
4.III. » : Il disseccamento continuava sempre di più.
13 » » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Giacinto

18.II.1958 : Notato un ingiallimento alle foglie esterne.
26 » » : Tutte le foglie si presentavano ingiallite.
28 » » : Notati i primi sintomi di disseccamento.
13.III. » : La pianta si presentava completamente disseccata.

Opunzia

18.II.1958 : I cladodi si presentavano leggermente raggrinziti.
20 » » : I sintomi di cui sopra si accentuavano.
28 » » : La pianta cominciava a marcire.
4.III. » : La marcescenza della pianta si accentuava sempre di più.
13 » » : La pianta si presentava completamente marcita.

Phalangio

26.II.1958 : Si notavano i primi sintomi di ingiallimento.
4.III. » : La pianta cominciava a disseccare.
13 » » : La pianta era completamente disseccata.

Pittosporo

15.II.1958 : La pianta era ancora in buono stato vegetativo.
20 » » : Molte foglie si presentavano leggermente accartocciate.
26 » » : Tutte le foglie si presentavano accartocciate e ingiallite.
28 » » : Le foglie basali erano quasi completamente secche.
4.III. » : Quasi tutte le foglie erano secche.
13 » » : Tutta la pianta si presentava disseccata.

In questa seconda prova di fitotossicità tutte le piante trattate con Mylone 85 W finirono col disseccarsi completamente: dopo 13 giorni dal trattamento il ciclamino, dopo 28 giorni il pittosporo, la felce, la calla, l'*Agave*, il *Phalangium*, la *Freesia*, l'opunzia e il giacinto; dopo 35 giorni l'asparago e l'*Aspidistra*.

È da rilevare che nella prova precedente, nella quale il Mylone 85 W venne impiegato in sospensione acquosa alla dose di circa 550 kg/ha, irrorando anche le piante oltre che il terriccio, il pittosporo si disseccò completamente dopo 26 giorni dal trattamento, l'opunzia dopo 21 e il ciclamino dopo 16.

In questa prova invece il pittosporo e l'opunzia si disseccarono completamente dopo 28 giorni dal trattamento e il ciclamino dopo 13 giorni.

Le piante testimoni al termine di queste prove si presentavano in normali condizioni vegetative.

3ª prova. — La terza prova di fitotossicità fu eseguita in pieno campo, il 15 febbraio 1958, in località S. Filomena alla periferia di Pescara, su di una piccola parcella di terreno di 1 m² di superficie, coltivata a trifoglio ed avena. Queste piante, in ottimo stato vegetativo, vennero trattate con Mylone 85 W, somministrato in sospensione acquosa alla dose di 335 kg/ha.

La sospensione venne distribuita uniformemente su tutta la parcella con un innaffiatoio, trattando sia il terreno che le piante.

Subito dopo furono ancora distribuiti sulla parcella due litri di acqua avendo cura di bagnare anche le piante. Queste, il giorno successivo, si presentavano ancora in buono stato vegetativo mentre sul terreno furono notati due Lombrichi ed altrettante Limacce morte.

Il 18 febbraio il trifoglio si presentava appassito. Il giorno 20 il fenomeno era ancora più evidente mentre l'avena aveva assunto un aspetto clorotico. Il giorno successivo questi sintomi si erano maggiormente accentuati: l'avena tendeva ad assumere una posizione strisciante mentre gli apici vegetativi erano sempre rivolti verso l'alto.

Il 4 marzo tutte le piante si presentavano completamente disseccate.

Da tale data e fino al 21 aprile 1958, su questa parcella non si osservavano erbe infestanti mentre solamente il 16 maggio si notarono tre Convolvulacee; in tale periodo di tempo nelle parcelle viciniori non trattate, anche coltivate a trifoglio ed avena, se ne osservarono in media 48 per m².

Anche in questa prova quindi le piante trattate con Mylone 85 W alla dose di 335 kg/ha, somministrato in sospensione acquosa, finirono con il disseccarsi completamente; ciò si verificò dopo 16 giorni dal trattamento.

3ª serie: prove di lotta contro i Nematodi

Contro i Nematodi furono eseguite tre prove di lotta * di cui le prime due in S. Benedetto del Tronto (Ascoli Piceno) e la terza in località Cologna Spiaggia del Comune di Roseto (Teramo). Nella prima fu impiegato solamente il Mylone 85 W, nella seconda anche il DD (1,2 dicloropropano e 1,3 dicloropropilene); nella terza, Mylone 85 W e Vapam (N-metil-ditiocarbammato sodico diidrato) per un esame comparativo dell'efficacia di questi tre prodotti nella lotta contro i Nematodi.

In queste prove si ebbe sempre cura di scegliere appezzamenti di terreno, non solamente molto infestati da Anguillule (figg. 18, 19 e 20), ma anche con un grado di infestazione il più possibile uniforme.

1ª prova. — Venne eseguita il 5 febbraio 1958, in un'azienda orticola di S. Benedetto del Tronto, scegliendo una parcella di 12 m² che faceva parte di un appezzamento di terreno molto infestato da *Meloidogyne incognita* e *M. arenaria*.

Il terreno dell'intero appezzamento fu lavorato 3 giorni prima del trattamento ad una profondità di circa 30 cm e, subito dopo, accuratamente sminuzzato. Il lotto prescelto per la prova venne poi suddiviso con solchi in due parcelle eguali. Una parcella fu uniformemente trattata con Mylone 85 W in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha. Il terreno, subito dopo, fu rimosso fino a circa 20 cm di profondità e poi irrigato con 3 litri di acqua per m².

Sull'altra parcella (testimone) furono somministrati 12 litri di acqua, rimuovendo subito dopo il terreno ed irrigando ancora lo stesso con altri 18 litri di acqua.

Al momento del trattamento, fu misurata la temperatura del terreno, che risultò di 8,9° C; la stessa venne ancora misurata nei giorni 8, 11, 15,

---

* La 4ª prova di disinfestazione di terriccio, destinato alla coltivazione di *Ficus* è da considerare anche come una prova di lotta contro i Nematodi in quanto lo stesso era infesto tra l'altro, da *Heterodera fici* e *Meloidogyne arenaria*.

FIG. 18. – Pomodori coltivati su terreno infestato da *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949 e da *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949.

18 e 20 febbraio, dando valori decrescenti, perchè risultò rispettivamente di 13,2° C, 12,4° C, 11° C, 10,8° C e 9° C.

Il 23 marzo 1958, ossia a 46 giorni dal trattamento, furono osservate sulla parcella testimone da 70 a 82 piantine di *Ranunculus ficaria* L. per m^2, mentre non ne furono notate nella parcella trattata.

Il 4 maggio 1958 fu rimosso il terreno di entrambe le parcelle e il giorno successivo, sia su quella trattata che sul testimone, furono trapiantati 10 bulbi di gladiolo, 10 piantine di garofano e 8 di crisantemo.

Fig. 19. – Apparato radicale di melanzana infestato da *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949.

Il 12 maggio furono ancora trapiantate, in ognuna delle due parcelle, 10 piante di *Aster*, 10 di *Salvia* e 10 di *Coleus*.

Il 17 giugno le piantine di garofano della parcella trattata già si presentavano più sviluppate di quelle testimoni e con presenza di boccioli, che mancavano invece in queste ultime.

Anche le piante di crisantemo e di gladiolo coltivate nella parcella trattata si presentavano più rigogliose di quelle testimoni.

Le erbe infestanti che il 5 maggio 1958, in occasione della ripassatura del terreno erano state estirpate, si presentavano nuovamente numerose nella parcella di controllo mentre erano sporadiche in quella trattata.

Il 31 luglio 1958, furono accuratamente estirpate con una vanga le piante con l'intero apparato radicale, constatando quanto segue:

1) Garofano. — L'apparato radicale delle piante coltivate nella parcella trattata si presentava molto sviluppato ed immune da attacchi di

Fig. 20. – Apparato radicale di cetriolo infestato da *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949.

FIG. 21. – Differenza di sviluppo tra l'apparato radicale di due piante di garofano: A) pianta coltivata in terreno trattato con Mylone 85 W; B) testimone.

Anguillule (fig. 21, A). Quello delle piante testimoni oltre essere poco sviluppato era in gran parte anche ricoperto di galle (fig. 21, B).

2) *Salvia*. — Le piante coltivate nella parcella trattata e le testimoni erano immuni da attacchi di Anguillule. Tuttavia le prime erano notevolmente più sviluppate sia nella parte aerea che nell'apparato radicale.

3) *Coleus*. — L'apparato radicale delle piante coltivate nella parcella trattata era sano (fig. 22, A) mentre il testimone era in gran parte ricoperto di galle (fig. 22, B).

4) Gladiolo. — Non si notarono attacchi di Nematodi sulle piante coltivate nella parcella trattata nè su quelle testimoni; le prime tuttavia erano notevolmente più sviluppate e il bulbo sensibilmente più grosso.

5) *Aster*. — Anche in questo caso non furono osservati attacchi di Nematodi alle piante coltivate nelle due parcelle; tuttavia, come per altri casi precedenti, le piante coltivate nella parcella trattata si presentavano sensibilmente più sviluppate, sia nella parte aerea che nell'apparato radicale.

Il 10 settembre 1958 furono estirpate con una vanga anche le piante di crisantemo: in tale occasione fu constatato che le piante coltivate in entrambe le parcelle non presentavano attacchi di Nematodi. Anche in questo caso però l'apparato radicale (fig. 23, A) e la parte aerea delle piante coltivate in terreno disinfestato con Mylone 85 W si presentavano più sviluppati di quelli testimoni (fig. 23, B).

In definitiva, di tutte le piante prescelte per questa prova, solo il garofano e il *Coleus*, coltivati in terreno non trattato, risultarono infestati da Nematodi.

Le altre piante testimoni, pur non essendo state attaccate dalle Anguillule, si presentavano molto meno sviluppate di quelle coltivate in terreno trattato con Mylone 85 W, sia nella parte aerea che nell'apparato radicale.

2ª prova. — Anche questa prova fu eseguita in un'azienda orticola in S. Benedetto del Tronto, su terreno infestato da *Meloidogyne incognita* e *M. arenaria*.

Fu prescelto un appezzamento di terreno di m 45,30 × 13, quindi della superficie complessiva di m² 588,90, sul quale vi era stata coltivata in precedenza l'indivia, ottenendo però un raccolto irrisorio in conseguenza di una forte infestazione da parte di questi parassiti.

L'appezzamento prescelto fu lavorato a 30 cm di profondità, sminuzzato, livellato ed infine suddiviso da solchi in 6 parcelle: le prime 4 di m² 50 ognuna, la 5ª di m² 45,90 e, la 6ª di m² 343.

FIG. 22. – Differenza di sviluppo tra l'apparato radicale di due piante di *Coleus*: A) pianta coltivata in terreno trattato con Mylone; B) testimone.

Il trattamento fu eseguito il 26 febbraio 1958, con tempo sereno ed operando come descritto più avanti; nella serata cadde una abbondante pioggia.

A) parcella n. 1: superficie m^2 50

Il Mylone 85 W venne somministrato alla dose di kg 335/ha, impiegando in totale su questo lotto g 1675 di prodotto che venne mescolato a 5 kg di sabbia asciutta e poi sparso uniformemente su tutta la parcella, a spaglio, da operai che avevano le mani protette da guanti di gomma.

B) parcella n. 2: superficie m^2 50

Il Mylone 85 W venne impiegato in sospensione acquosa nella stessa dose di cui alla parcella precedente. Vennero anche qui utilizzati in totale g 1675 di prodotto, che fu sciolto accuratamente in 60 litri di acqua distribuendo uniformemente la sospensione sull'intera parcella con un innaffiatoio.

C) parcella n. 3: superficie m^2 50

Il prodotto fu usato alla dose di kg 100/ha impiegando in totale 500 g di Mylone 85 W che fu mescolato a 5 kg di sabbia e poi sparso uniformemente a spaglio come descritto per la parcella n. 1.

D) parcella n. 4: superficie m^2 50

In questa prova il Mylone 85 W fu impiegato alla stessa dose di cui alla parcella precedente. Il prodotto venne però sciolto in 60 litri di acqua e la sospensione fu distribuita uniformemente sul terreno con un innaffiatoio.

E) parcella n. 5: superficie m^2 45,90

Questa parcella non fu trattata e fu lasciata come testimone.

F) parcella n. 6: superficie m^2 343

Questa parcella venne trattata con D-D alla dose di circa 320 kg/ha, iniettando con un palo iniettore cm^3 3,5 di fumigante ad una profondità di 15 cm e ad ogni 33 cm, su file intervallate anche di 33 cm. Lo stesso operaio che manovrava il palo iniettore tamponava subito dopo col tallone il foro d'iniezione mentre un secondo operaio procedeva ad una leggera innaffiatura del terreno trattato in modo da formare una crosta superficiale. Queste due ultime operazioni vennero eseguite per evitare la dispersione dei vapori.

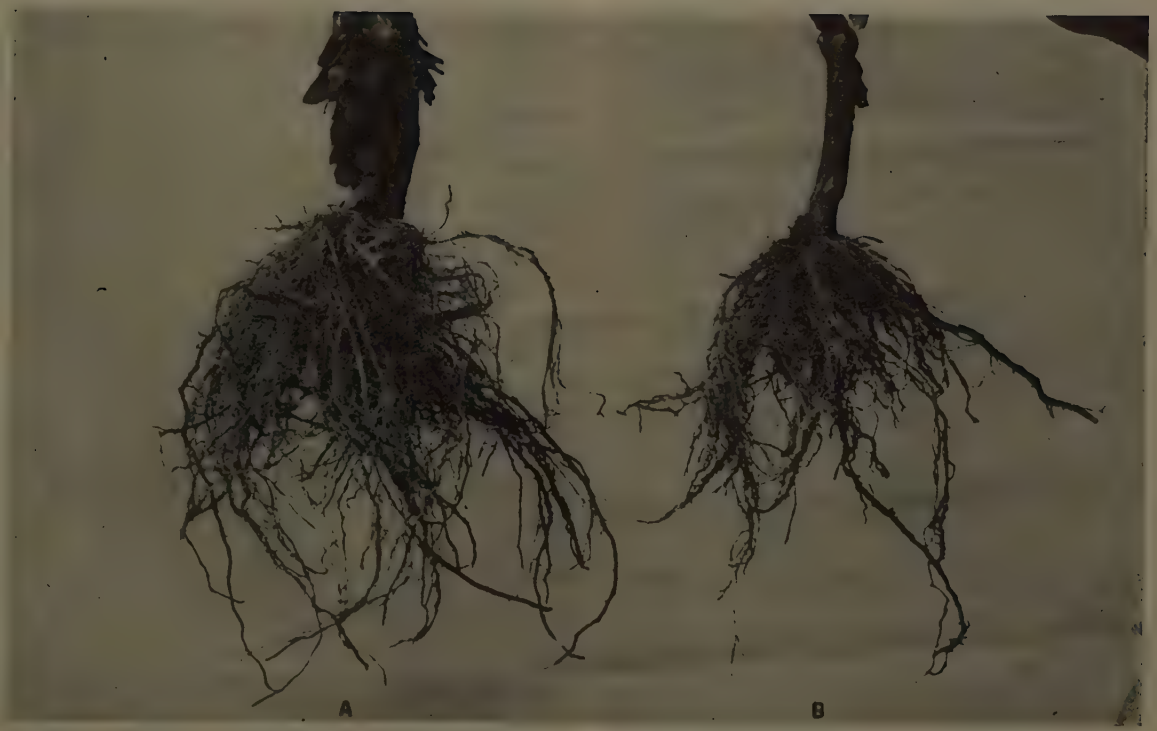


FIG. 23. – Differenza di sviluppo tra l'apparato radicale di due piante di crisantemo: A) pianta coltivata in terreno trattato con Mylone 85 W; B) testimone.

Si aggiunge che per le parcelle trattate con Mylone 85 W alle diverse modalità di applicazione del prodotto fu fatta seguire una zappettatura del terreno fino alla profondità di circa 20 cm allo scopo di incorporare meglio il prodotto: subito dopo, sulle diverse parcelle, con un innaffiatoio fu somministrata dell'acqua nella proporzione di 5 litri per m^2.

La temperatura del terreno risultò al momento del trattamento di 10° C. Nei giorni successivi aumentò progressivamente fino a raggiungere il 14 marzo 1958, i 15,2° C.

In tale giorno il terreno venne rimosso, lavorandolo fino ad una profondità di 15-20 cm; due giorni dopo su tutte le parcelle fu trapiantato il pomodoro, come coltura precoce.

Il 12 aprile 1958, ossia dopo 45 giorni dal trattamento e a 27 dal trapianto, le piante di pomodoro delle parcelle nn. 1 e 2 si presentavano sensibilmente più sviluppate rispetto a tutte le altre ed erano, inoltre, le sole che presentavano già dei grappoli fiorali. Anche le piante coltivate nelle parcelle nn. 3 e 4 si presentavano più sviluppate di quelle testimoni, ma un poco meno rispetto a quelle delle prime due parcelle.

Per quanto poi riguarda la differenza di sviluppo tra le piante coltivate nelle quattro parcelle trattate con Mylone 85 W e quelle coltivate nella parcella trattata con D-D si osservò che le prime si presentavano più sviluppate rispetto a quelle, pur in ottimo stato vegetativo, coltivate sul terreno trattato con il fumigante.

È da aggiungere infine che tra le piante coltivate nella parcella trattata con D-D e quelle coltivate nel lotto di controllo esisteva egualmente una notevole differenza di sviluppo in quanto le prime erano molto più rigogliose delle seconde.

Sempre alla stessa data del 12 aprile 1958 si osservò ancora che le piante testimoni si presentavano alquanto clorotiche, di sviluppo più stentato e quindi con un ritardo nella fioritura rispetto a tutte le altre parcelle.

Il 12 maggio fu osservato che nelle parcelle nn. 1 e 2 non vi erano erbe infestanti mentre erano presenti da 7 a 10 Ranuncolacee per m^2 nelle parcelle nn. 3 e 4; da 25 a 30 per m^2 nella parcella trattata con D-D e da 80 a 110 per m^2 nella parcella testimone.

Inoltre, in tutto questo periodo di tempo, non furono osservate Limacce nelle parcelle trattate con Mylone 85 W, mentre nell'appezzamento trattato con D-D, ma soprattutto nel testimone ed in quelli limitrofi anche coltivati a pomodoro, l'infestazione era molto forte.

Il 12 maggio 1958 furono raccolti i dati inerenti l'altezza delle piante coltivate nelle diverse parcelle, il numero dei grappoli fiorali e dei frutti, nonchè il diametro di questi ultimi.

Questi dati vengono qui di seguito riassunti:

A) parcelle nn. 1 e 2. — L'altezza media delle piante coltivate in queste due parcelle fu presso a poco la stessa, cioè di circa 48 cm. Lo

stesso dicasi per quanto riguarda i grappoli fiorali dei quali si ebbe una media di tre per ogni pianta e con un quarto in via di formazione. Per ogni pianta inoltre era presente un frutto del diametro di circa 5 cm.

B) parcella n. 3. — Altezza media delle piante cm 43 con una media di due grappoli fiorali per pianta. Il 30 % delle piante inoltre portava un frutto del diametro di circa 3 cm.

C) parcella n. 4. — Altezza media delle piante cm 45. Per le altre osservazioni vale quanto detto per la parcella precedente.

D) parcella n. 5 (testimone). — Altezza media delle piante cm 35, con una media di un solo grappolo fiorale per pianta e assenza completa di frutti.

E) parcella n. 6. — Altezza media delle piante 40 cm con due grappoli fiorali per pianta. Il 30 % circa delle stesse era provvisto di un frutto del diametro di circa 2 cm.

Il 9 giugno furono per la prima volta raccolti nelle parcelle nn. 1 e 2 complessivamente 3 kg di pomodori maturi. Nessun frutto maturo si notava in tale data in tutte le altre parcelle.

Dal 10 al 17 giugno nelle parcelle nn. 1 e 2, cioè da un totale di 430 piante, furono raccolti 32 kg di pomodori maturi, pari cioè ad una media di circa 74 g per pianta; dal 12 al 17 giugno invece dalle 1630 piante coltivate nelle parcelle nn. 3, 4, 5 e 6 ne erano stati raccolti solo 8 kg, cioè con una media di circa g 5 per pianta.

È da rilevare altresì che mentre nelle prime due parcelle il raccolto ebbe inizio il 9 giugno, nelle altre invece si cominciò la raccolta con 3 giorni di ritardo.

Il 17 giugno furono anche raccolti i dati inerenti il numero di erbe infestanti presenti nelle diverse parcelle, che qui di seguito si riportano:

1) parcelle nn. 1 e 2: in media 5 piante per m^2
2) parcelle nn. 3 e 4: in media 8 piante per m^2
3) parcella n. 5: in media 14 piante per m^2
4) parcella n. 6: in media 10 piante per m^2

È da tener presente, tuttavia, che dal 12 maggio, epoca nella quale furono effettuate le prime osservazioni sulla presenza di erbe infestanti nelle diverse parcelle, il conduttore dell'azienda aveva provveduto periodicamente, con lavori di zappettatura, all'estirpazione delle stesse.

Comunque, non solamente dai dati innanzi riportati, ma anche dalle osservazioni che vennero fatte periodicamente sul posto, fu sempre osservata una buona efficacia erbicida del Mylone 85 W, specialmente nelle

parcelle dove venne applicato sia in polvere che in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha.

Anche il D-D mostrò una certa efficacia erbicida, ma minore di quella del Mylone 85 W.

Le piante coltivate in tutte le parcelle in esame e anche negli altri appezzamenti dell'azienda furono estirpate il 31 luglio 1958 in quanto, poichè il pomodoro costituiva in questo caso una coltura precoce, non era più economicamente conveniente lasciare le piante in vegetazione, preferendo coltivare sugli stessi appezzamenti colture di maggiore reddito.

Qui di seguito vengono riportati i dati relativi alla produzione media ottenuta dalle piante coltivate nelle diverse parcelle, nel corso dell'intero ciclo vegetativo, avvertendo che la cimatura, come di consueto, fu fatta alla comparsa del 4° o 5° grappolo fiorale a tutte indistintamente le piante:

1) parcelle nn. 1 e 2. — Si ottenne presso a poco la medesima media di prodotto, cioè di circa kg 1,860
2) parcella n. 3. — Circa kg 1,400
3) parcella n. 4. — Circa kg 1,600
4) parcella n. 5. — Circa kg 1,100
5) parcella n. 6. — Circa kg 1,500

Il 31 luglio 1958 vennero quindi accuratamente estirpate con una vanga le piante coltivate nelle diverse parcelle per il conteggio delle galle radicali che si erano formate in conseguenza dell'attacco dei Nematodi.

Per eseguire queste osservazioni fu innanzitutto tagliato da ogni pianta l'apparato radicale all'altezza del colletto e poi accuratamente lavato. Dopo di ciò, poichè era da prevedere un lavoro di osservazione di laboratorio lungo e laborioso, gli apparati radicali provenienti dalle diverse parcelle vennero posti in separate tinozze di plastica contenenti acqua e balsamina in parti eguali. Da questi recipienti essi venivano a mano a mano prelevati e poi nuovamente e accuratamente lavati, tagliando spesso anche le radici secondarie per facilitare il conteggio delle galle.

I dati raccolti vengono riassunti nel prospetto che segue, nel quale gli apparati radicali sono stati così classificati:

1) piante con apparato radicale sano
» » » » con galle da 1 a 10
» » » » con galle da 11 a 30
» » » » con galle da 31 a 50
» » » » completamente ricoperto di galle

La suddivisione degli apparati radicali secondo il numero di galle presenti sulle radici potè esser fatto con relativa facilità quando i tubercoli si presentavano piccoli e isolati. Quando invece l'attacco dei Nematodi si era sviluppato con particolare violenza e le galle erano così numerose che accavallandosi avevano trasformato completamente o in parte le radici

in grossi ed irregolari cordoni, gli apparati radicali sono stati classificati sotto la voce « piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle ».

Parcella n.	Piante con apparato radicale sano %	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10 %	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30 %	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50 %	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle %
1	95,97	4,03	—	—	—
2	87,26	12,74	—	—	—
3	76,93	19,16	1,40	2,51	—
4	86,15	13,85	—	—	—
5	45,84	3,10	4,28	10,32	36,46
6	67,17	21,27	5,23	2,14	4,19

Come si rileva dai dati innanzi riportati, i risultati di questa prova di lotta contro i Nematodi sono da considerare buoni, pur essendosi operato con una temperatura del terreno di 10° C. Anche per quanto riguarda lo sviluppo delle piante, l'anticipo sulla fioritura e sulla maturazione, e il quantitativo medio di prodotto ottenuto da ogni pianta, il Mylone 85 W ha dato soddisfacenti risultati, in particolar modo dove è stato somministrato sia in sospensione acquosa che in polvere alla dose di 335 kg/ha (fig. 24). Buona in questa prova anche l'efficacia del prodotto contro erbe infestanti e Limacce.

Soddisfacenti nel complesso anche i risultati conseguiti con l'impiego del D-D malgrado questo fumigante sia stato somministrato in dose inferiore a quella consigliata per la lotta contro i Nematodi.

3ª prova. — Questa prova di lotta contro i Nematodi fu eseguita il 13 maggio 1958 in località Cologna Spiaggia del Comune di Roseto (Teramo) su terreno infestato da *Meloidogyne incognita*, impiegando, in alcune parcelle, il Mylone 85 W ed in altre il Vapam (N-metil-ditiocarbammato sodico diidrato) per un esame comparativo fra i due prodotti *.

L'appezzamento prescelto, lungo m 241,30 e largo m 7,19, quindi della superficie complessiva di m² 1734,95 si estendeva dalla Nazionale

* Come è noto, il Vapam è una soluzione di metilditiocarbammato di sodio che si decompone rapidamente nel terreno e volatilizza nel gas metil-isotiocianato, che è il vero agente fungicida, nematocida ed erbicida.

Infatti, il prodotto viene consigliato contro i funghi parassiti che vivono nel terreno (*Fusarium, Verticillium, Sclerotinia, Rhizoctonia, Pythium, Armillaria,* ecc.), le erbe infestanti annuali e perenni e i loro semi germinanti (*Portulaca, Stellaria, Taraxacum, Convolvulus, Chenopodium, Capsella, Amarantus,* ecc.), nonchè contro i Nematodi parassiti delle piante, specialmente le forme libere.

Fig. 24. – Piante di pomodoro coltivate in terreno infestato da *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949 e da *M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949, trattato con Mylone 85 W.

Adriatica alla strada ferrata ed era completamente delimitato da un solco profondo circa 50 cm e largo circa 70 cm (fig. 25).

In precedenza, su questo appezzamento era stata coltivata la lattuga e, prima di questa, il pomodoro: la produzione di entrambe le colture, in conseguenza dei gravi attacchi di *M. incognita*, fu del tutto irrilevante.

Il terreno fu lavorato il 4 maggio 1958, dopo aver ultimato il raccolto della lattuga, ad una profondità di circa 30 cm e subito dopo, accurata-

FIG. 25. – Appezzamento di terreno in località Cologna Spiaggia del Comune di Roseto (Teramo) infesto da *Meloidogyne incognita* (Kofoid et White, 1919) Chitwood, 1949 e prescelto per le prove di lotta contro i Nematodi con l'impiego del Mylone 85 W e del Vapam.

mente sminuzzato e livellato. Contemporaneamente alla lavorazione del terreno, sull'intero appezzamento destinato alle prove furono somministrati i fertilizzanti.

All'atto del trattamento, che fu eseguito il 13 maggio 1958, con tempo sereno, l'appezzamento prescelto fu suddiviso con solchi in 9 parcelle.

Le prime due di circa 350 m^2 ciascuna, la terza di circa 166 m^2, la quarta di circa m^2 332, la 5ª, 6ª, 7ª e 8ª di circa 100 m^2 ciascuna e l'ultima, lasciata come testimone, di circa 137 m^2.

Fu inoltre misurata la temperatura del terreno dell'intero appezzamento alle ore 8, 9, 11 e 12, risultando la stessa rispettivamente di 21° C, 22° C, 26° C, 28° C.

Le singole parcelle furono trattate nel modo qui di seguito descritto, avvertendo che per la somministrazione di acqua sui vari lotti fu utilizzato sempre un irrigatore a pioggia, che rispose molto bene allo scopo.

Fig. 26. – Parte dell'appezzamento di terreno di cui alla figura precedente, trattato con Vapam.

1) parcella A: superficie m^2 350

Su questa parcella venne somministrato il Vapam (fig. 26) alla dose di kg 600/ha, impiegando per questa operazione un quantitativo di 21 kg di fumigante che fu dapprima diluito in 6 ettolitri di acqua e poi sparso uniformemente su tutta la superficie con una motopompa (fig. 27). Subito dopo venne irrigato il terreno fino ad una profondità di circa 15 cm (fig. 28).

2) parcella B: superficie m^2 350

Anche questa parcella venne trattata con Vapam alla dose di circa 600 kg/ha ed impiegando in totale, come nel caso precedente, 21 kg di fumigante che venne somministrato con pali iniettori.

Fig. 27. – Operai che manovrano le lance di una motopompa per la somministrazione della soluzione di Vapam.

Quest'operazione fu eseguita iniettando nel terreno g 6,6 di Vapam ad una profondità di 15 cm circa ad ogni 33 cm di distanza su file anche intervallate di 33 cm (figg. 29 e 30).

Gli stessi operai che manovravano il palo tamponavano i fori di iniezione con un colpo di tallone.

Subito dopo, con l'irrigatore a pioggia, il terreno venne bagnato per uno spessore di circa 3 cm per formare una crosta superficiale in modo da evitare il più possibile la dispersione di gas.

3) parcella C: superficie m^2 166

Su questa parcella vennero impiegati in totale 10 kg di Vapam, corrispondenti cioè alla dose di circa 600 kg/ha.

Fig. 28. – Somministrazione di acqua per mezzo di un irrigatore a pioggia su terreno trattato con Vapam.

Il prodotto venne distribuito come tale uniformemente con una pompa a spalla, e il terreno venne subito rimosso fino ad una profondità di 15-

Il terreno venne subito dopo rimosso fino ad una profondità di 15-20 cm. Dopo questa operazione, allo scopo di formare una crosta superficiale, il terreno stesso venne irrigato per uno spessore di circa 3 cm.

Tuttavia, la somministrazione del Vapam come tale sul terreno fu di difficile applicazione in quanto il fumigante e i suoi prodotti di decomposizione causarono irritazioni alla pelle, ma soprattutto agli occhi, facen-

Fig. 29. – Operaio che riempie di Vapam il serbatoio di un palo iniettore.

doli lacrimare a lungo e abbondantemente. Anche dotando gli operatori di occhiali e maschere, l'impiego del Vapam distribuito come tale sul terreno in trattamenti all'aperto fu anche in altre prove sempre problematico in quanto i gas si diffusero rapidamente e, per una vasta zona, arrecando disturbi anche a coloro che si trovavano ad una certa distanza dal luogo di somministrazione del fumigante.

FIG. 30. – Operai che somministrano il Vapam.

4) parcella D: superficie m² 332

Anche questa parcella venne trattata con Vapam alla dose di circa kg 600/ha, utilizzando in totale 20 kg di prodotto che venne diluito in 160 litri di acqua.

La somministrazione della sospensione venne fatta con un innaffiatoio ed il terreno subito dopo il trattamento venne rimosso fino alla profondità di circa 20 cm e poi irrigato per uno spessore di circa 3 cm per facilitare la formazione di una crosta superficiale.

FIG. 31. – Operai che mescolano, in recipienti di plastica, Mylone 85 W e sabbia per la disinfestazione del terreno.

5) parcella E: superficie m² 100

Questa parcella venne invece trattata con Mylone 85 W alla dose di kg 340/ha impiegando in totale sull'intera parcella kg 3,400 di prodotto. Questo venne mescolato accuratamente a 20 kg di sabbia asciutta (fig. 31) e poi distribuito uniformemente a spaglio sulla superficie da trattare da operai che avevano le mani protette da guanti di gomma (fig. 32).

Venne quindi rimosso il terreno fino a circa 20 cm di profondità in modo da incorporare bene il prodotto (fig. 33). Subito dopo venne somministrata dell'acqua per uno spessore di circa 3 cm.

6) parcella F: superficie m² 100

Il Mylone 85 W venne impiegato alla dose di kg 170/ha, utilizzando sull'intera parcella kg 1,700 di prodotto, con modalità di applicazione simili a quelle descritte per la parcella precedente.

Fig. 32. – Operaio che sparge sul terreno il Mylone 85 W mescolato a sabbia.

7) parcella G: superficie m² 100

Su questa parcella il Mylone 85 W venne somministrato alla dose di 340 kg/ha utilizzando quindi in totale kg 3,400 di prodotto. Questo venne dapprima disciolto in 60 litri di acqua; la sospensione così ottenuta fu poi distribuita uniformemente con un innaffiatoio sul terreno che venne subito dopo rimosso fino alla profondità di circa 20 cm e poi irrigato per uno spessore di circa 3 cm.

8) parcella H: superficie m² 100

Il Mylone 85 W venne applicato alla dose di kg 170/ha impiegando in totale kg 1,700 di prodotto, con modalità di applicazione simili a quelle descritte per la parcella G.

Fig. 33. – Zappettatura per meglio incorporare il Mylone 85 W.

9) parcella I: superficie m² 137

Questa parcella non venne trattata perchè lasciata come testimone.

Il 2 giugno 1958, ossia dopo venti giorni dal trattamento, venne rimosso il terreno per arieggiarlo e il giorno successivo in tutte le parcelle venne trapiantato il pomodoro come coltura tardiva.

Dalle periodiche osservazioni che vennero fatte successivamente al trapianto si ebbe modo di constatare che in questo periodo di tempo le piante in migliore stato vegetativo erano quelle coltivate nelle parcelle trattate con il Mylone 85 W, in particolar modo dove il prodotto era stato impiegato alla dose di 340 kg/ha (parcelle E e G).

Contemporaneamente si osservò che le piantine di pomodoro coltivate nelle parcelle trattate con Vapam presentavano uno sviluppo marcatamente

più stentato non solamente rispetto a quelle coltivate nelle quattro parcelle trattate con Mylone 85 W ma anche alle testimoni.

Il 10 luglio 1958, furono raccolti i dati relativi all'altezza e fruttificazione delle piante coltivate nelle singole parcelle, che vengono riassunti nel prospetto seguente:

Parcella	Altezza media delle piante	Media grappoli per pianta
	cm	n.
A) Vapam (kg 600/ha, sciolto in acqua, distribuito poi con motopompa con successiva irrigazione del terreno per una profondità di circa 15 cm) . .	160	6
B) Vapam (kg 600/ha somministrato con palo iniettore e successiva irrigazione superficiale del terreno)	168	6
C) Vapam (kg 600/ha distribuito come tale con una comune pompa a spalla, successiva lavorazione del terreno e irrigazione superficiale dello stesso)	159	6
D) Vapam (kg 600/ha sciolto in acqua e distribuito sulla parcella mediante un annaffiatoio con successiva zappettatura ed irrigazione superficiale del terreno)	157	7
E) Mylone 85 W (kg 340/ha impiegato in polvere con successiva zappettatura del terreno fino a circa 20 cm di profondità e irrigazione superficiale del terreno)	184	9
F) Mylone 85 W (kg 170/ha: modalità di applicazione come per la parcella E)	163	6
G) Mylone 85 W (kg 340/ha impiegato in trattamenti liquidi, somministrato nel terreno con un innaffiatoio e successiva lavorazione ed irrigazione superficiale dello stesso)	171	7
H) Mylone 85 W (kg 170/ha applicato come per la parcella G)	158	6
I) Controllo	154	6

Da questi dati che, come si è detto innanzi, si riferiscono alla data del 10 luglio 1958, cioè a 58 giorni dal trattamento e a 37 dal trapianto, si rileva innanzitutto una ripresa vegetativa delle piante coltivate nelle parcelle trattate con Vapam, ed inoltre l'assenza di apprezzabili differenze nel numero medio di grappoli per pianta, tra il testimone e le parcelle A, B, C, F e H essendo lo stesso risultato di 6. Tale media risultò poi di 7 grappoli per le parcelle D e G e di 9 per la parcella E.

Per quanto riguarda l'altezza media delle piante l'indice più basso era offerto dal testimone, con cm 154; risultò di cm 157 per la parcella D, di cm 158 per la parcella H, di cm 159 per la parcella C, di cm 160 per la parcella A, di cm 163 per la parcella F, di cm 168 per la parcella B, di cm 171 per la parcella G, di cm 184 per la parcella E. Quindi, alla data

in cui furono fatte queste osservazioni, le piante in migliori condizioni vegetative risultarono quelle coltivate nella parcella E, cioè dove era stato somministrato il Mylone 85 W in polvere, mescolato a sabbia, alla dose di 340 kg/ha, con successiva zappettatura ed irrigazione superficiale del terreno. Infatti, come si è detto in precedenza, queste piante diedero una media in altezza di 184 cm e una media di 9 grappoli per pianta. Nell'altra parcella dove era stato somministrato il Mylone 85 W anche alla dose di 340 kg/ha, ma in sospensione acquosa, la media in altezza delle piante risultò di cm 171, cioè minore di 13 cm rispetto alla precedente, mentre il numero medio di grappoli per pianta risultò di 7. In definitiva, sempre in merito ai dati di cui innanzi e riferiti ad osservazioni fatte dopo 58 giorni dal trattamento e a 37 giorni dal trapianto, in 5 parcelle su 8 si osservò lo stesso numero medio di grappoli per pianta, cioè di 6, mentre per le parcelle D e G si ottenne una media solo leggermente superiore, cioè di 7: solo nella parcella E questa media sale a 9.

Anche per quanto riguarda la media in altezza delle piante sono da fare talune brevi considerazioni. Infatti tra il testimone e le parcelle A, C, D e H non si è ottenuta una differenza molto sensibile, in rapporto alle dosi di prodotto impiegato, specialmente se si considera che il Vapam fu somministrato alla dose di 600 kg/ha, cioè la dose massima allora consigliata per disinfestazioni totali del terreno e che nella parcella H il Mylone 85 W fu impiegato alla dose di 170 kg/ha, che è quella consigliata per la lotta contro i Nematodi.

È degno di nota inoltre che nelle parcelle E e G, nelle quali si ottennero le migliori medie in altezza delle piante (e per la parcella E anche quella relativa ai grappoli fiorali) il Mylone 85 W fu impiegato alla dose di 340 kg/ha, superando leggermente la dose massima di 335 kg/ha, consigliata per disinfestazioni totali del terreno, e cioè contro Nematodi, Insetti, Funghi ed erbe infestanti.

È infine da mettere in evidenza che non sempre esiste una proporzione diretta tra altezza delle piante e numero dei grappoli. Infatti, la parcella D (altezza cm 157 in media) dava 7 grappoli in media per pianta, cioè più frutti delle parcelle A, B, C, F ed H, dove l'altezza media delle piante risultò superiore a quella della parcella D, e cioè rispettivamente cm 160, 168, 159, 163 e 158.

In successive osservazioni eseguite in periodi diversi, specialmente durante il raccolto, si constatò che i frutti dei primi due grappoli erano stati colpiti da marciume apicale in percentuale pressochè simile per le parcelle trattate con Vapam e Mylone 85 W, nelle diverse dosi e modalità di impiego, e il testimone, nonchè per gli altri appezzamenti dell'azienda coltivati a pomodoro.

Il 6 ottobre 1958, cioè a raccolto ancora in corso, si osservò che mentre nella parcella di controllo tutte le piante erano ancora in buone

condizioni vegetative, in quelle trattate vi erano piante già completamente secche così come riportato nel seguente prospetto:

Parcella	Totale delle piante di pomodoro n.	Totale delle piante disseccate n.	Percentuale delle piante disseccate
A	986	85	8,67
B	986	52	5,27
C	493	24	4,86
D	932	3	0,32
E	290	5	1,72
F	290	1	0,34
G	290	1	0,34
H	290	3	1,03
I (testimone) . . .	407	—	—

Il 12 novembre 1958 furono accuratamente estirpate con una vanga 100 piante di pomodoro da punti diversi di ognuna delle 8 parcelle trattate e da quella testimone, per l'esame dell'apparato radicale e per il conteggio delle galle, seguendo il procedimento già illustrato per la prova precedente.

Per quanto riguarda gli apparati radicali colpiti dalle Anguillule, questi vengono raggruppati come segue, secondo il concetto anche già precedentemente espresso:

1) piante con apparato radicale sano
» » » » con galle da 1 a 10
» » » » con galle da 11 a 30
» » » » con galle da 31 a 50
» » » » con galle da 51 a 100
» » » » completamente ricoperte di galle (fig. 34)

Nell'esaminare i vari apparati radicali si tenne conto anche del diametro delle piante al colletto, che fu misurato con un calibro, in quanto la robustezza al colletto stesso poteva essere indice del rapporto esistente tra sviluppo vegetativo della pianta e intensità degli attacchi parassitari, in questo particolare caso non solo da parte di Nematodi, ma anche del *Colletotrichum atramentarium* da cui risultarono danneggiati molti apparati radicali in percentuali pressochè uguali sia per le otto parcelle trattate che per il testimone.

I dati di cui sopra e relativi alle osservazioni fatte nelle singole parcelle, vengono riportati nei prospetti I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, mentre gli stessi vengono riepilogati nel prospetto X.

FIG. 34. – Apparati radicali di pomodoro fortemente attaccati da *Meloidogyne* spp. Le galle, molto numerose, accavallandosi, hanno dato luogo alla formazione di grossi ed irregolari cordoni.

Dai dati riportati pei prospetti si può rilevare che nel complesso i risultati di questa prova di lotta contro i Nematodi, con l'impiego del Vapam e del Mylone 85 W, dal punto di vista della disinfestazione totale del terreno da questi parassiti, non sono stati in complesso molto soddisfacenti, pur avendo rilevato una sensibile differenza, circa l'intensità dell'infestazione, tra il testimone e le diverse parcelle trattate. Infatti, per le piante testimoni il diametro medio al colletto è di mm 9,83, cioè nettamente inferiore a quello ottenuto in tutte le altre parcelle. Anche per quanto riguarda l'intensità dell'attacco da parte dei Nematodi, e tenuto conto dei criteri seguìti nella classificazione degli apparati esaminati, è da notare che tutte le 100 piante estirpate nella parcella testimone erano infestate da Anguillule. Di tali piante, poi, 79 presentavano l'apparato radicale interamente ricoperto di galle le quali, accavallandosi, avevano trasformato le radici in grossi ed irregolari cordoni.

Comunque, volendo analizzare anche rapidamente i soli dati più significativi di questa prova fra quelli riportati nei suddetti prospetti, e cioè il diametro medio delle piante al colletto, gli apparati radicali sani e quelli completamente ricoperti di galle, è da dire che i migliori risultati sono stati conseguiti nelle diverse parcelle secondo l'ordine con cui vengono qui di seguito riportate:

1) Diametro medio delle piante al colletto

a) parcella G
b) » H
c) » F
d) » E
e) » A
f) » D
g) » C
h) » B
i) » I (testimone)

2) Piante con apparato radicale sano

a) parcella G
b) » E
c) » F
d) » H
e) » A
f) » B
g) » C
h) » D
i) » I (testimone)

3) Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle

a) parcella G
b) » E
c) » C
d) » F
e) » H
f) » D
g) » B
h) » A
i) » I (testimone)

Sempre con riferimento ai tre casi presi in esame, e cioè diametro medio delle piante al colletto, numero di apparati radicali sani e di quelli completamente ricoperti di galle, necessitano ancora talune brevi considerazioni circa l'efficacia dei due prodotti somministrati nelle diverse dosi e modalità di impiego.

Innanzi tutto è da dire che quelle differenze di sviluppo osservate antecedentemente al raccolto, nel corso dei frequenti sopralluoghi effettuati nell'appezzamento prescelto per le prove, tra le piante coltivate nelle diverse parcelle, talune delle quali anche riportate in precedenza, non sempre si sono mantenute costanti.

Per tale motivo, alcune considerazioni fatte circa l'efficacia del Mylone 85 W e del Vapam applicati in dosi e modalità diverse di impiego e riferite alle epoche nelle quali queste osservazioni furono fatte (altezza media e numero medio dei grappoli per pianta) non possono in tutti i casi ritenersi valide specialmente se si mettono in relazione con le osservazioni eseguite in occasione della estirpazione delle piante e ai relativi dati riportati nei precedenti prospetti.

In definitiva, con questa prova ci si proponeva di sperimentare ancora la proprietà nematocida del Mylone 85 W e anche del Vapam trattando terreno molto infestato da *Meloidogyne incognita* e destinato ad essere coltivato a pomodoro come coltura tardiva, con tutti gli innumerevoli attacchi parassitari cui va soggetto questo tipo di coltura nella zona prescelta per le prove.

Pertanto, da tale punto di vista, considerando i dati riportati nei prospetti i quali, come si è detto prima, si riferiscono a 100 piante per ogni parcella, e cioè a un totale di 900 piante, si rileva che, in complesso, i migliori risultati, benchè in questa prova essi non siano stati soddisfacenti, sono stati conseguiti con l'impiego del Mylone 85 W, specialmente dove il prodotto è stato somministrato in sospensione acquosa alla dose di

340 kg/ha, con successiva lavorazione ed irrigazione superficiale del terreno.

Nelle altre parcelle trattate con questo prodotto è da rilevare che non sempre è stata trovata una chiara relazione tra dosi e modalità di applicazione e risultati conseguiti, come ad esempio tra diametro medio delle piante al colleto, numero di apparati radicali sani e di quelli parzialmente o completamente ricoperti di galle.

Neppure i risultati conseguiti con l'impiego del Vapam contro i Nematodi possono considerarsi soddisfacenti e, anche per questo prodotto, dai dati riportati nei suddetti prospetti e, con riferimento ai 3 casi presi in esame, si rileva che non esiste una diretta proporzione tra il diametro medio delle piante al colletto, il numero di apparati radicali sani e di quelli completamente ricoperti di galle.

4ª serie: prove di lotta contro le Limacce

Contro le Limacce furono eseguite due prove di laboratorio, entrambe presso la sede dell'Osservatorio di Pescara: la prima fu effettuata il 20 febbraio 1958 e la seconda il giorno successivo.

1ª prova. — Per questa prima prova fu prelevato del terreno che venne disposto in uno strato di circa 6 cm di spessore e poi trattato con Mylone 85 W alla dose di kg 170/ha, mescolando il prodotto dapprima ad un piccolo quantitativo di terreno prelevato dalla massa da trattare e poi incorporando il tutto accuratamente in quest'ultima.

Il terreno così trattato venne subito dopo posto in cassoni rettangolari di terracotta, con bordi alti 10 cm e della superficie di 375 cm^2 ciascuno e poi superficialmente irrigato per una profondità di circa 1 cm.

Su questi cassoni vennero liberate, dopo circa 20 minuti dal trattamento del terreno, delle Limacce raccolte nella stessa mattinata in pieno campo: altre vennero poste in analoghi cassoni contenenti terreno non trattato.

Subito dopo, sia sui cassoni contenenti terreno trattato che su quelli di controllo venne poggiata una rete metallica a maglie larghe 2 mm.

Nelle prime ore del mattino successivo nei cassoni contenenti terreno trattato 1/3 delle Limacce era già morto mentre in quelli di controllo erano tutte vive.

Il 23 febbraio 1958, ossia dopo tre giorni dal trattamento, nei cassoni contenenti terreno trattato con Mylone 85 W, tutte le Limacce erano morte mentre in quelli di controllo in tale periodo ne venne trovata morta una sola.

Anche nelle prove eseguite in pieno campo si è avuta conferma, sul terreno trattato, di questa buona efficacia del Mylone 85 W contro le

Limacce, specialmente nei periodi di tempo non molto lontani dalla disinfestazione del terreno. Inoltre è stato osservato che spesso le Limacce rifuggono dai terreni così trattati. Infatti, sulle piante coltivate nelle parcelle disinfestate con Mylone 85 W si sono sempre avuti scarsi attacchi di Limacce o assenza delle stesse, anche quando negli appezzamenti contigui, non trattati, l'infestazione era molto forte.

2ª prova. — Il giorno successivo alla prova di cui innanzi, ne fu effettuata una seconda, preparando delle esche con crusca trattata con Mylone 85 W, mescolando, per ogni 100 g di crusca, che era stata dapprima leggermente bagnata per fare aderire meglio il prodotto alle scaglie, g 2,5 di Mylone 85 W.

Successivamente la crusca così trattata fu fatta asciugare all'aria e poi distribuita in piccoli mucchi su terreno non disinfestato che era stato posto in cassoni di terracotta della stessa capacità di quelli citati per la prova precedente.

Anche su questi cassoni venne poggiata una rete metallica simile a quella usata in precedenza, dopo avervi liberate delle Limacce raccolte in pieno campo nella stessa mattinata.

Questa prova però non ebbe alcun risultato pratico in quanto la crusca trattata con Mylone 85 W non risultò essere appetita dalle Limacce, che invece si alimentarono regolarmente con quella non trattata che era stata sparsa in gruppetti sul terreno di cassoni lasciati come controllo

Considerazioni e conclusioni

Da quanto è stato detto in precedenza, dalle diverse prove condotte a termine si possono trarre le seguenti considerazioni e conclusioni:

A) Nella prima prova di disinfestazione di terriccio di letame con l'impiego del Mylone 85 W somministrato in sospensione acquosa, alle dosi di kg 500 e kg 335/ha, non si osservarono attacchi fungini e parassitari in genere alle piantine di pomodoro coltivate nelle parcelle trattate nè a quelle testimoni, per cui non si potè osservare, come si sperava in questa prova, l'efficacia fungicida del prodotto.

È da rilevare che il trattamento fu effettuato con una temperatura del terriccio di 8° C, cioè poco favorevole all'impiego del Mylone 85 W. Solo dopo l'aggiunta di stuoie di paglia ai telai di vetro, la temperatura, dopo circa 10 giorni dal trattamento, aumentò, oscillando tra i 14° C ed i 15° C, raggiungendo punte più basse (9,1° C) solo il 25 gennaio, cioè dopo 26 giorni dal trattamento. La semina del pomodoro venne fatta invece con una temperatura più favorevole e si ebbe una contemporanea germinazione del seme in tutte le parcelle. Malgrado ciò in un primo periodo, le piante testimoni erano quelle più sviluppate.

Successivamente quelle coltivate nelle parcelle trattate con Mylone 85 W si ripresero fino a superare sensibilmente le testimoni e, senza alcuna palese differenza tra le parcelle trattate con le dosi di kg 500 e kg 335/ha.

È da rilevare ancora che, pur essendo stato prelevato da un'unica massa sia il terriccio da trattare che quello di controllo, le piantine coltivate in quest'ultimo presentarono, dopo circa 45 giorni dalla semina, diffuse alterazioni che risultarono determinate da una marcata carenza di fosforo e di potassio.

Buona, in questa prova, l'efficacia erbicida del Mylone 85 W, in quanto nelle parcelle trattate non furono osservate erbe infestanti sempre numerose, invece, nelle parcelle di controllo.

B) Per la disinfestazione di terriccio destinato a ricoprire dei letti caldi il Mylone 85 W venne somministrato in sospensione acquosa alle dosi di kg 335 e kg 500/ha operando con una temperatura del terriccio di 10° C che, nei giorni successivi, dopo la copertura dei semenzai anche con stuoie di paglia, aumentò gradatamente oscillando tra i 12° C e i 16° C.

Nel corso di questa prova, nella sola parcella trattata alla dose di 500 kg/ha si osservò un ritardo nella germinazione del seme di peperone e di melanzana. Malgrado ciò, queste piantine in seguito si ripresero, superando in sviluppo tutte le altre; questo fu osservato anche per le piantine sane di peperone coltivate nella parcella trattata alla dose di kg 500/ha. Infatti, nel corso di questa prova si verificarono attacchi di marciume radicale e mal del piede alle piantine di peperone testimoni e a quelle trattate con le due diverse dosi di Mylone 85 W; la percentuale di infezione fu maggiore per il testimone e più lieve per le due parcelle trattate, in particolar modo dove il prodotto era stato somministrato alla dose di 500 kg/ha.

Sulle piantine di melanzana, sia testimoni che coltivate nelle parcelle trattate, non furono osservati attacchi parassitari.

È in ultimo da rilevare che anche in questa prova si ebbe conferma della buona efficacia erbicida del prodotto in esame.

C) Nella prima prova di disinfestazione di terriccio di faggio ed erica da impiegare per il trapianto di ciclamini, e già utilizzato in precedenza per la coltivazione di piante da fiore, il Myone 85 W venne somministrato sia in polvere che in sospensione acquosa alle dosi di 500 e di 335 kg/ha.

Il trattamento fu eseguito con una temperatura del terriccio molto bassa, in quanto nelle quattro parcelle trattate risultò rispettivamente di 2° C, 2,5° C, 4° C, 3,6° C e nel testimone di 4° C.

Malgrado ciò, i risultati ottenuti furono buoni. Infatti, già all'atto del trapianto, nei lotti disinfestati con Mylone 85 W, non furono notati Collemboli nè erbe infestanti, molto numerosi invece nel testimone. Nel corso del ciclo vegetativo delle piante, molti ciclamini coltivati in terriccio non trattato risultarono infetti da *Verticillium* e *Fusarium* spp.: in tutti

i lotti invece trattati con Mylone 85 W si ottennero sempre piante sane e di sviluppo vigoroso. Infatti, a circa otto mesi dalla disinfestazione del terriccio ed a poco più di sei mesi dal trapianto, le piante testimoni presentavano una media di 13 foglie ognuna, mentre per quelle coltivate in terriccio trattato con Mylone 85 W, si ebbe una media notevolmente superiore: n. 38 foglie per la parcella n. 1 (kg 500/ha in sospensione acquosa), n. 27 foglie per la parcella n. 2 (kg 500/ha in trattamenti polverulenti), n. 37 foglie per la parcella n. 3 (kg 335/ha in sospensione acquosa), n. 24 foglie per la parcella n. 4 (kg 335/ha in trattamenti polverulenti).

Pur avendo avuto il prodotto, in questa prova, esito positivo è però da mettere in rilievo che non sempre vi è stata una chiara relazione tra dose impiegata e sviluppo delle piante, in quanto i migliori risultati sono stati ottenuti con la somministrazione del Mylone 85 W in sospensione acquosa alle dosi di 500 e 335 kg/ha.

Infatti pur essendo notevolmente diverse le due dosi impiegate, il risultato ottenuto, cioè il numero medio di foglie per ogni pianta, è stato pressochè eguale.

D) L'impiego del Mylone 85 W in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha, per la disinfestazione di terriccio di faggio ed erica, già in precedenza utilizzato per la coltivazione di piante ornamentali e da fiore ed infestato da Collemboli, Miriapodi, Lombrichi e Nematodi, diede buoni risultati. Già dopo 25 giorni dal trattamento si notava nel terriccio disinfestato con questo prodotto la scomparsa dei Miriapodi e dei Collemboli, mentre le erbe infestanti erano presenti in numero di 5-6 per m^2. I Lombrichi, di cui se ne riscontrarono circa 70 esemplari per m^2 al momento del trattamento, erano ridotti, a tale data, a circa 20 per m^2.

Nello stesso periodo di tempo, nel terriccio non trattato fu notato invece un rilevante numero di Miriapodi, Collemboli e Lombrichi ed una media di 75 erbe infestanti per m^2.

Ottimo inoltre lo sviluppo delle piante di *Ficus elastica* Roxb. var. *decora* Hort. trapiantate nel terriccio trattato con il Mylone 85 W; infatti, dopo circa 295 giorni dal trapianto, queste superarono nettamente le testimoni per altezza, numero di foglie, robustezza del fusto e per lo sviluppo degli apparati radicali sui quali non furono riscontrati Nematodi. Le piante testimoni infatti risultarono anche infestate da *Meloidogyne arenaria* ed *Heterodera fici*.

E) Nella prima prova di fitotossicità eseguita su piante di specie diverse, già da tempo coltivate in separati vasi di terracotta, il Mylone 85 W venne somministrato in sospensione acquosa alla dose di circa 500 kg/ha, irrorando piante e terriccio.

A seguito del trattamento, ad eccezione dell'oleandro, che non manifestò alcun sintomo di sofferenza, tutte le piante si disseccarono completamente dopo un numero variabile di giorni.

La pianta di *Coleus* si dimostrò la più sensibile in quanto si disseccò dopo solo 7 giorni. Dopo 16 giorni si disseccarono il ciclamino, il trifoglio, il radicchio, la lattuga e l'arancio, dopo 18 l'evonimo, dopo 21 la bietola e l'opunzia, dopo 26 la carota e il pittosporo e, dopo 33 giorni, il garofano. Le altre piante delle stesse specie e della medesima età che non furono trattate, perchè lasciate come controllo, anche dopo tale periodo di tempo si presentavano invece in normali condizioni vegetative.

F) Nella seconda prova di fitotossicità, nel corso della quale il Mylone 85 W venne impiegato in polvere alla dose di kg 335/ha trattando solamente il terriccio, tutte le piante prescelte per questa sperimentazione si disseccarono completamente. Il ciclamino fu il più sensibile al trattamento in quanto si disseccò completamente dopo 13 giorni dallo stesso; dopo 28 giorni si disseccarono il pittosporo, la felce, la calla, l'*Agave*, il *Phalangium*, la *Freesia*, l'opunzia e il giacinto e, dopo 35 giorni, l'asparago e l'*Aspidistra*, che furono le due piante che più resistettero.

Nella precedente prova di fitotossità, nella quale il prodotto venne somministrato in sospensione acquosa alla dose di circa 550 kg/ha, tra le altre piante, furono sottoposti al trattamento anche un pittosporo, un ciclamino ed un'opunzia.

Questi si disseccarono, allora, rispettivamente dopo 26, 16 e 21 giorni dal trattamento, e cioè il pittosporo e l'opunzia 2 e 7 giorni prima di quanto si sia verificato in questa prova, mentre il ciclamino resistette allora 3 giorni di più.

G) Nella terza ed ultima prova di fitotossicità, che fu eseguita in pieno campo su di una piccola parcella coltivata a trifoglio ed avena, il Mylone 85 W venne somministrato in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha.

Le piante trattate finirono col disseccarsi completamente dopo 16 giorni dal trattametno ed il prodotto esplicò anche una buona efficacia contro le erbe infestanti in quanto solamente dopo 90 giorni dal trattamento, nella parcella disinfestata, di 1 m^2 di superficie, ne vennero notate 3, mentre in quelle vicine, anche coltivate a trifoglio ed avena se ne osservò, nello stesso periodo di tempo, una media di 48 per m^2.

H) Nella prima prova di lotta contro i Nematodi su terreno infestato da *Meloidogyne incognita* e da *M. arenaria* il Mylone 85 W fu somministrato in sospensione acquosa alla dose di kg 335/ha, operando con una temperatura del terreno di 8,9° C. Le osservazioni sullo sviluppo delle piante e dei relativi apparati radicali vennero effettuate dopo 177 giorni dal trattamento e 88 dal trapianto per il gladiolo e il garofano, dopo 177 giorni dal trattamento e 80 dal trapianto per il *Coleus*, l'*Aster* e la *Salvia* e dopo 217 giorni dal trattamento e 129 dal trapianto per il crisantemo.

Di queste piante, solamente il garofano e il *Coleus*, coltivati nella parcella di controllo, vennero attaccati da Anguillule. Le stesse piante coltivate in terreno trattato con Mylone 85 W ne risultarono immuni e si presentavano, sia nella parte aerea che nell'apparato radicale, più sviluppate delle piante testimoni.

Invece sulle altre piante, cioè *Salvia*, gladiolo, *Aster* e crisantemo, non furono osservati attacchi di Nematodi. Tuttavia la parte aerea e l'apparato radicale delle piante coltivate nella parcella trattata raggiunsero uno sviluppo considerevole, nettamente superiore a quello delle piante testimoni.

È da rilevare infine l'efficacia erbicida del prodotto anche in queste prove in quanto, dopo 46 giorni dal trattamento, nelle parcelle testimoni vi erano da 70 a 82 piante di *Ranunculus ficaria* L. per m^2 mentre le stesse erano assenti nella parcella trattata.

l) La seconda prova di lotta contro i Nematodi fu anche eseguita su terreno infestato da *Meloidogyne incognita* e *M. arenaria*. Si operò con una temperatura del terreno di 10° C e il Mylone 85 W venne somministrato sia in polvere che in sospensione acquosa, alle dosi di kg 100 e kg 335/ha.

Una parcella venne trattata anche con D-D, impiegando il fumigante in comparazione con il Mylone 85 W, alla dose di circa 320 kg/ha, iniettandolo nel terreno con palo iniettore.

In queste parcelle venne trapiantato il pomodoro, come coltura precoce, il 16 marzo 1958, cioè 18 giorni dopo il trattamento.

Dopo 27 giorni dal trapianto si osservò che le piantine coltivate in entrambe le parcelle trattate con Mylone 85 W, alla dose di kg 335/ha, erano non solamente più sviluppate, ma anche le sole a presentare già dei grappoli fiorali. Dove il prodotto era stato somministrato sia in sospensione acquosa che in polvere, alla dose di 100 kg/ha, lo sviluppo delle piante superava quello del testimone, ma era meno rigoglioso rispetto alle due precedenti parcelle. Per quanto riguarda le piante coltivate nella parcella trattata con D-D, queste, pur essendo rispetto al testimone in migliore stato vegetativo, presentavano allora uno sviluppo minore di quelle coltivate nelle parcelle trattate con Mylone 85 W. A tale proposito è però da precisare che la dose di D-D impiegata in queste prove fu minore di quella che viene consigliata nella lotta contro i Nematodi.

Le piante testimoni erano poi non solamente le meno sviluppate ma avevano assunto anche un aspetto clorotico.

In questa prova con la somministrazione del Mylone 85 W sia in sospensione acquosa che in polvere, alla dose di kg 335/ha, si ottenne un anticipo sulla fioritura, e quindi sulla fruttificazione e sul raccolto, il che, anche se di soli tre giorni, come in questo caso, costituisce per una coltura

precoce di pomodoro, come quella in esame, un fattore economico certo di non trascurabile importanza.

Le piante furono estirpate dopo 155 giorni dal trattamento e 137 dal trapianto in quanto, essendo questa una coltura precoce, dai primi di agosto in poi si preferì destinare l'appezzamento di terreno ad altre coltivazioni più redditizie.

La produzione media per pianta nel corso dell'intero ciclo vegetativo fu di kg 1,860 per entrambe le parcelle trattate con Mylone 85 W alla dose di 335 kg/ha, di kg 1,400 per la parcella trattata con Mylone 85 W, somminnistrato in polvere, alla dose di 100 kg/ha, di kg 1,600 per la parcella trattata con la medesima dose di cui innanzi, ma impiegando il prodotto in sospensione acquosa, di kg 1,500 per la parcella trattata con D-D e di kg 1,100 per le piante testimoni.

Per quanto concerne invece la lotta contro i Nematodi, i migliori risultati si conseguirono nella parcella trattata con Mylone 85 W somministrato in polvere alla dose di 335 kg/ha, poichè si ebbe un lievissimo attacco di Nematodi al 4,03 % di piante sulle cui radici si erano formate galle piccole ed isolate. Dove invece il prodotto era stato impiegato in sospensione acquosa alla stessa dose di cui innanzi, il 12,74 % delle piante risultò infestato da Anguillule ma, anche in questo caso, l'attacco era lieve, essendosi riscontrate sull'apparato radicale poche galle, peraltro piccole e isolate. Impiegando invece il Mylone 85 W in polvere alla dose di 100 kg/ha il 19,16 % degli apparati radicali risultò colpito da Nematodi, ma in misura molto lieve; l'1,40 % era ricoperto da 11 a 30 galle e il 2,51 % da 31 a 50. Le piante invece coltivate nella parcella trattata con la medesima dose di prodotto, ma somministrato in sospensione acquosa, risultarono in migliori condizioni di quelle precedenti, perchè solo il 13,85 % degli apparati radicali era stato attaccato e lievemente dai Nematodi. Il 32,83 % degli apparati radicali delle piante coltivate nella parcella trattata con D-D risultò infestato da Anguillule e, di questi, il 21,27 % con galle da 1 a 10, il 5,23 % con galle da 11 a 30, il 2,14 % con galle da 31 a 50 e, il 4,19 % completamente ricoperto da galle.

Nel testimone, su di un totale del 54,16 % di apparati radicali infestati da Anguillule, il 3,10 % presentava da 1 a 10 galle, il 4,28 % da 11 a 30, il 10,32 % da 31 a 50; il 36,46 % invece era completamente ricoperto da galle.

Circa i criteri seguiti nella classificazione degli apparati radicali colpiti da Anguillule, si rimanda a quanto è stato descritto nel corso del presente lavoro.

Buona infine anche in questa prova l'efficacia erbicida del Mylone 85 W in quanto, dopo 75 giorni dal trattamento e dopo 47 dal trapianto, nelle parcelle trattate con la dose di 335 kg/ha non furono osservate erbe infestanti mentre ve ne erano da 7 a 10 per m^2 nelle parcelle trattate con le dosi di kg 100/ha.

Dove era stato impiegato il D-D ve ne erano da 25 a 30 per m^2 e da 80 a 110 per m^2 nel testimone.

Anche in seguito, nell'estirpare periodicamente le piante spontanee nelle diverse parcelle, si ebbe costante conferma della buona efficacia erbicida del Mylone 85 W, perchè in osservazioni condotte anche dopo 111 giorni dal trattamento, queste erano presenti sempre in numero minore nelle parcelle trattate con questo prodotto.

Altro fattore da mettere in evidenza è che nelle parcelle trattate con il Mylone 85 W in tutto questo periodo di tempo non furono osservate Limacce mentre nel controllo e negli appezzamenti limitrofi l'infestazione era molto forte, specialmente subito dopo il trapianto del pomodoro.

L) Nella terza prova di lotta contro i Nematodi eseguita il 13 maggio 1958 in località Cologna Spiaggia del Comune di Roseto (Teramo) su terreno infesto da *Meloidogyne incognita*, fu impiegato sia il Vapam che il Mylone 85 W per un esame comparativo sull'efficacia nematocida dei due prodotti.

Il Vapam venne somministrato su 4 parcelle nella proporzione di circa 600 kg/ha, che era la dose massima allora consigliata per la lotta contro i Nematodi. Le modalità di applicazione furono diverse: nella parcella A il fumigante, diluito in acqua, venne poi distribuito sul terreno mediante una motopompa con successiva irrigazione dello stesso per uno spessore di circa 15 cm; nella parcella B il Vapam venne somministrato mediante il palo iniettore con successiva irrigazione superficiale del terreno; nella parcella C venne distribuito come tale sul terreno con una pompa a spalla con successiva lavorazione ed irrigazione superficiale dello stesso; nella parcella D il fumigante, dapprima diluito in acqua, venne poi somministrato con un innaffiatoio, con successiva lavorazione del terreno ed irrigazione superficiale dello stesso.

Il Mylone 85 W venne invece applicato in due diverse dosi, cioè 340 e 170 kg/ha e per entrambe il prodotto fu somministrato sia in sospensione acquosa che in polvere. Nella parcella E infatti il Mylone 85 W venne impiegato in polvere, mescolato a sabbia asciutta alla dose di 340 kg/ha, con successiva lavorazione e irrigazione superficiale del terreno; nella parcella F il prodotto fu applicato come per la parcella precedente ma alla dose di 170 kg/ha; nella parcella G venne somministrato in trattamenti liquidi alla dose di 340 kg/ha, con successiva lavorazione del terreno fino alla profondità di circa 20 cm e irrigazione superficiale dello stesso; nella parcella H il Mylone 85 W venne applicato con modalità simili a quelle descritte per la precedente parcella ma alla dose di kg 170/ha. È da rilevare che la dose di kg 340/ha di Mylone 85 W è leggermente superiore a quella massima di 335 kg/ha che viene consigliata per disinfestazioni totali del terreno, cioè contro Nematodi, Insetti, funghi ed erbe infestanti.

L'ultima parcella non venne trattata e fu lasciata come testimone. In questa prova si operò con una temperatura del terreno che oscillò da 21° C ai 28° C.

In occasione dei frequenti sopralluoghi effettuati nelle diverse parcelle trattate e nel testimone, nei periodi successivi al trapianto del pomodoro come coltura tardiva fu osservato che le piante in migliori condizioni erano quelle coltivate in terreno trattato con Mylone 85 W, specialmente dove il prodotto era stato somministrato, sia in trattamenti liquidi che polverulenti, alla dose di 340 kg/ha.

Le piante coltivate invece nelle parcelle fumigate con Vapam presentavano una vegetazione più depressa, anche rispetto al testimone: in seguito però le stesse si ripresero.

Nel corso di questa prova, nelle parcelle prescelte per questi esperimenti si raccolsero dati relativi a tre differenti periodi del ciclo vegetativo delle piante.

Una prima serie di dati, raccolti dopo 58 giorni dal trattamento del terreno e dopo 37 dal trapianto del pomodoro, riguarda le medie in altezza ed il numero medio dei grappoli fiorali per pianta.

Altri dati invece, rilevati dopo 126 giorni dal trapianto, cioè a raccolto ancora in corso, si riferiscono alla percentuale di piante che si presentavano in quell'epoca già completamente disseccate nelle diverse parcelle.

Una terza serie di dati fu raccolta al momento dell'estirpazione delle piante di cui ne furono prelevate 100 da punti diversi di ogni singola parcella per le osservazioni di laboratorio sugli apparati radicali. Questi dati infatti si riferiscono al diametro delle piante al colletto, al numero degli apparati radicali sani ed a quelli parzialmente o interamente ricoperti di galle.

Per quanto riguarda il numero medio di grappoli per pianta sia per il testimone che per le parcelle A, B, C, F e H, cioè su di un totale di 5 parcelle su 8, questo fu uguale, cioè di 6; risultò poi di 7 per le parcelle D e G, e di 9 per la parcella E.

In quest'ultima parcella si ottenne la migliore media in altezza delle piante, cioè di cm 184; la più bassa, di cm 154, fu osservata nel testimone; risultò poi di cm 157 per la parcella D, di cm 158 per la parcella H, di cm 159 per la parcella C, di cm 160 per la parcella A, di cm 163 per la parcella F, di cm 168 per la parcella B, di cm 171 per la parcella G.

Le piante quindi più sviluppate e con un maggior numero di grappoli alla data in cui furono fatte queste osservazioni, erano quelle coltivate nella parcella trattata con Mylone 85 W, somministrato in polvere, alla dose di 340 kg/ha.

Dove invece il Mylone 85 W era stato impiegato alla stessa dose di 340 kg/ha, ma in sospensione acquosa, la media in altezza delle piante risultò di 13 cm minore di quella precedente e si ottennero due grappoli fiorali in meno per pianta rispetto all'altra parcella.

È da notare, però, a proposito dei dati innanzi riportati che, come descritto in precedenza per questa prova, non sempre esiste una diretta proporzione tra altezza delle piante e numero dei grappoli.

Il 6 ottobre 1958, a raccolto ancora in corso, si osservò che mentre le piante testimoni erano tutte in buone condizioni vegetative, nelle parcelle trattate sia con Vapam che con Mylone 85 W vi erano delle piante completamente disseccate.

Nel complesso, nelle parcelle trattate con Vapam questo fenomeno appariva con maggiore evidenza. Infatti, nella parcella A la percentuale delle piante completamente disseccate era dell'8,67 %, nella parcella B del 5,27 %, nella parcella C del 4,86 % e nella parcella D dello 0,32 %. Per quanto riguarda i lotti trattati con Mylone 85 W, nella parcella E tale percentuale fu dell'1,72 %, nella F dello 0,34 %, nella G dello 0,34 % e nella H dell'1,03 %. Nel testimone invece, come è stato innanzi detto, in quell'epoca non fu osservata alcuna pianta disseccata.

Per quanto riguarda l'esame dell'apparato radicale delle piante si ritiene opportuno prendere in esame i dati più significativi riportati nei prospetti da I a X, e cioè il diametro medio delle piante al colletto, il numero delle piante con apparato radicale sano e di quelle con apparato radicale completamente ricoperto da galle. Non vengono cioè presi in considerazione quelli ricoperti da un numero variabile di galle, per brevità d'esposizione e perchè sugli apparati radicali così classificati vennero riscontrate galle piccole, isolate, formatesi come conseguenza di un lieve attacco da parte di Nematodi. Per questi ultimi dati, e per quelli relativi alla massima frequenza del diametro delle piante al coletto, si rimanda al prospetto X.

Per quanto riguarda il diametro medio delle piante al colletto, i migliori risultati si ottennero nelle diverse parcelle secondo questo ordine: G, H, F, E, A, D, C, B, testimone; per gli apparati radicali sani: G, E, F, H, A, B, C, D, testimone; per gli apparati radicali completamente ricoperti di galle: G, E, C, F, H, D, B, A, testimone.

In questa prova inoltre fu anche rilevato che non sempre esisteva una chiara relazione tra dosi e modalità di applicazione del prodotto e risultati conseguiti.

Con riferimento ai dati innanzi riportati è poi da rilevare che le differenze di sviluppo osservate nelle diverse parcelle nel corso del ciclo vegetativo delle piante, talune delle quali anche riportate in precedenza (altezza media delle piante e numero di grappoli fiorali) non sempre si mantennero costanti.

Ci si riprometteva comunque in questa prova di sperimentare ancora l'efficacia nematocida del Mylone 85 W. Da tale punto di vista, pur avendo ottenuto nel complesso i migliori risultati nelle parcelle disinfestate con questo prodotto, specialmente dove era stato somministrato in sospensione acquosa alla dose di 340 kg/ha, è da dire però che i risultati ottenuti non

Parcella A

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	12	1					
2	16						1
3	9		1				
4	12	1					
5	16	1					
6	14						1
7	14		1				
8	9						1
9	14					1	
10	13						1
11	12					1	
12	16						1
13	12	1					
14	12						1
15	16	1					
16	13	1					
17	12						1
18	14						1
19	16	1					
20	11		1				
21	11					1	
22	12					1	
23	13			1			
24	11	1					
25	12		1				
26	14	1					
27	13		1				
28	12						1
29	14			1			
30	14		1				
31	15						1
32	15						1
33	14		1				
34	12						1
35	12						1
36	10		1				
37	13			1			
38	13						1
39	15						1
40	14				1		
41	13		1				
42	15				1		
43	14						1
44	12			1			
45	12						1
46	12			1			
47	14						1
48	10					1	
49	12						1
50	16					1	
51	11				1		
52	12						1
53	11	1					
54	12						1
55	14	1					
56	14						1
57	15	1					
58	13		1				
59	13					1	
60	17						1
61	14					1	
62	12						1
63	12			1			
64	17				1		
65	13						1
66	16	1					
67	14	1					
68	10					1	
69	12						1
70	13	1					
71	12					1	
72	12						1
73	13					1	
74	15		1				
75	15						1
76	9						1
77	12						1
78	16					1	
79	16	1					
80	12						1
81	10				1		
82	12		1				
83	10						1
84	9				1		
85	15						1
86	12						1
87	15	1					
88	14	1					
89	13		1				
90	10						1
91	16			1			
92	12	1					
93	14	1					
94	14		1				
95	16				1		
96	15					1	
97	13	1					
98	14	1					
99	16				1		
100	16		1				
Totale	1315	22	15	7	8	13	33

Parcella B

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
11	2	I					
2	8		I				
3	11			I			
4	14			I			
5	13						I
6	11					I	
7	11						I
8	16				I		
9	14		I				
10	12	I					
11	12						I
12	12					I	
13	12					I	
14	11						I
15	12						I
16	16				I		
17	13	I					
18	8						I
19	12					I	
20	13		I				
21	12						I
22	12		I				
23	11					I	
24	14				I		
25	14				I		
26	14	I					
27	16	I					
28	13		I				
29	14				I		
30	12			I			
31	14	I					
32	11						I
33	14				I		
34	15						I
35	12						I
36	12					I	
37	12						I
38	13						I
39	13		I				
40	12						I
41	11	I					
42	11						I
43	12				I		
44	12						I
45	11					I	
46	11						I
47	12	I					
48	13						I
49	11				I		
50	11						I
51	12			I			
52	16						I
53	13	I					
54	11		I				
55	10						I
56	12					I	
57	13	I					
58	14						I
59	12	I					
60	11	I					
61	16					I	
62	11					I	
63	14						I
64	12		I				
65	12			I			
66	13				I		
67	12						I
68	11						I
69	14						I
70	13						I
71	16	I					
72	11						I
73	12		I				
74	15	I					
75	12						I
76	15					I	
77	13						I
78	11						I
79	12					I	
80	12						I
81	14					I	
82	13						I
83	16					I	
84	16	I					
85	15		I				
86	12					I	
87	12		I				
88	12		I				
89	11						I
90	11						I
91	12		I				
92	16			I			
93	12			I			
94	11		I				
95	11			I			
96	12			I			
97	11	I					
98	12	I					
99	15		I				
100	16			I			
Totale	1259	17	15	10	9	15	34

Parcella C

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	14					1	1
2	14						
3	13	1					1
4	12					1	
5	13						1
6	12						
7	14	1					1
8	14			1			
9	12					1	
10	14						
11	15	1					1
12	13						1
13	12					1	
14	13						
15	12		1				1
16	16						
17	8			1			1
18	13					1	
19	14						
20	14	1					1
21	15						
22	14		1				
23	13				1		
24	12					1	
25	10				1		
26	13					1	
27	12						
28	8			1			1
29	12			1			
30	12					1	
31	13						1
32	14					1	
33	13	1					
34	12				1		
35	11	1				1	
36	12						
37	10		1				1
38	10					1	
39	16						
40	12		1				1
41	10					1	
42	14						
43	8				1		
44	13		1				1
45	13					1	
46	13						
47	13				1		
48	10	1					1
49	12					1	
50	14						
51	14		1				
52	13				1	1	
53	12						
54	12		1				
55	13				1	1	
56	13						
57	10				1		1
58	14					1	
59	13						
60	12		1				
61	10			1			
62	13		1				
63	11				1		
64	10				1		1
65	14					1	
66	12					1	
67	12			1			
68	12						
69	16				1		
70	14	1					1
71	12						1
72	13					1	
73	13					1	
74	12					1	
75	14					1	
76	13						1
77	15						
78	16	1				1	
79	13						
80	14		1				
81	14			1		1	
82	14						
83	10				1		
84	13				1		
85	14	1					
86	16	1					1
87	12						
88	15				1		
89	14					1	
90	13						1
91	14	1					
92	12	1					
93	12				1		
94	11			1			
95	13		1				1
96	10						1
97	10						
98	11			1			1
99	10						1
100	12						
Totale	1261	13	11	9	15	26	26

Parcella D

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	15					1	
2	14						1
3	14					1	
4	13	1					
5	12						1
6	10			1			
7	10						1
8	16					1	
9	13						1
10	12					1	
11	10			1			
12	13				1		
13	12					1	
14	14						1
15	12						1
16	13						1
17	13						1
18	9		1				
19	13					1	
20	12						1
21	14	1					
22	13		1				
23	12						1
24	13					1	
25	13					1	
26	10			1			
27	13						1
28	12						1
29	14				1		
30	16						1
31	9			1			
32	15						1
33	16	1					
34	13		1				
35	12					1	
36	13		1				
37	14						1
38	13					1	
39	16				1		
40	14			1			
41	14						1
42	13		1				
43	14		1				
44	14					1	
45	13					1	
46	14						1
47	16	1					
48	12				1		
49	12					1	
50	13						1
51	8						1
52	16					1	
53	13						1
54	13			1			
55	10						1
56	15			1			
57	10		1				
58	13						1
59	13						1
60	13					1	
61	12					1	
62	14						1
63	13					1	
64	14						1
65	13			1			
66	14			1			
67	13			1			
68	12			1			
69	10					1	
70	14	1					
71	13					1	
72	10						1
73	14						1
74	16					1	
75	14		1				
76	13						1
77	13		1				
78	12					1	
79	14					1	
80	14			1			
81	12			1			
82	14					1	
83	10					1	
84	13				1		
85	13				1		
86	16						1
87	13						1
88	13	1					
89	13	1					
90	13	1					
91	14				1		
92	16				1		
93	13			1			
94	12						1
95	12						1
96	13			1			
97	13						
98	12	1					
99	13	1					
100	10	1					
Totale	1292	11	9	15	8	24	33

Parcella E

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	14	1					
2	16	1					
3	13					1	
4	14			1			
5	12		1				
6	11						1
7	14			1			
8	16	1					
9	13						1
10	13			1			
11	12		1				
12	8				1		
13	14						1
14	14						1
15	13	1					
16	16	1					
17	17		1				
18	12						1
19	16		1				
20	16	1					
21	12						1
22	14		1				
23	16		1				
24	14	1					
25	17	1					
26	16						1
27	13	1					
28	12	1					
29	12						1
30	13		1				
31	12					1	
32	10				1		
33	12						1
34	14						1
35	10					1	
36	14	1					
37	14	1					
38	13						1
39	11						1
40	13	1					
41	12		1				
42	11						1
43	16	1					
44	14						1
45	15	1					
46	15		1				
47	16				1		
48	14		1				
49	14	1					
50	13			1			
51	14						1
52	10			1			
53	15		1				
54	13						1
55	13		1				
56	16					1	
57	14						1
58	13						1
59	12				1		
60	13	1					
61	13	1					
62	12						1
63	10					1	
64	14	1					
65	13					1	
66	13						1
67	14						
68	13	1					
69	14						1
70	13		1				
71	15	1				1	
72	13						
73	16	1					
74	13	1					
75	14						1
76	13					1	
77	8						
78	16	1					
79	15	1					
80	16	1					
81	15	1					
82	14		1				
83	13	1					
84	16	1					
85	14		1				
86	14	1					
87	16	1				1	
88	13				1		
89	10						
90	13	1					
91	10		1			1	
92	13						
93	15	1					
94	16	1					
95	17	1					
96	16	1					
97	15	1					
98	16	1					
99	15	1					
100	16	1					
Totale	1364	40	16	5	5	11	23

Parcella F

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	15						1
2	16	1					
3	17	1					
4	13						1
5	11					1	
6	14						1
7	16	1					
8	16	1					
9	14		1				
10	17	1					
11	13			1			
12	17	1					
13	13		1				
14	14	1					
15	12		1				
16	16	1					
17	12						1
18	12						1
19	14				1		
20	13		1				
21	16	1					
22	10		1				
23	11		1				
24	15		1				
25	13						1
26	16	1					
27	16	1					
28	14		1				
29	12	1					
30	12	1					
31	13						1
32	9		1				
33	15			1			
34	12					1	
35	12						1
36	15	1					
37	10					1	
38	14			1			
39	12						1
40	10	1					
41	15						1
42	14		1				
43	13		1				
44	12						1
45	10						1
46	13						1
47	12	1					
48	13	1					
49	13						1
50	12					1	
51	12					1	
52	14	1					
53	16	1					
54	13			1			
55	14		1				
56	16	1					
57	14	1					
58	14		1				
59	12		1				
60	14	1					
61	16	1					
62	10						1
63	16	1					
64	17	1					
65	10		1				
66	15	1					
67	13		1				
68	16	1					
69	16	1					
70	14					1	
71	16	1					
72	15	1					
73	13						1
74	15	1					
75	16	1					
76	12			1			
77	12						1
78	16		1				
79	15		1				
80	15		1				
81	13						1
82	14				1		
83	10						1
84	12						1
85	10					1	
86	13						1
87	13						1
88	12						1
89	13				1		
90	16	1					
91	14	1					
92	12		1				
93	14		1				
94	15	1					
95	13						1
96	16						1
97	16						1
98	17						1
99	16						1
100	15	1					
Totale	1370	36	21	5	3	7	28

Parcella G

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	15	1					
2	14	1					
3	15	1					
4	16		1				
5	14			1			
6	16	1					
7	15	1					
8	14						1
9	15	1					
10	17	1					
11	17	1					
12	12						1
13	8					1	
14	17	1					
15	8		1				
16	16	1					
17	18	1					
18	17	1					
19	14	1					
20	16	1					
21	17	1					
22	14		1				
23	13			1			
24	12			1			
25	18	1					
26	17	1					
27	16	1					
28	15		1				
29	15	1					
30	16	1					
31	16	1					
32	18	1					
33	17	1					
34	14		1				
35	14	1					
36	14	1					
37	12	1					
38	13	1					
39	12	1					
40	14						1
41	14						1
42	13					1	
43	16		1				
44	12	1					
45	12	1					
46	12			1			
47	15						1
48	14	1					
49	14	1					
50	13	1					
51	16						1
52	14					1	
53	16	1					
54	15	1					
55	16	1					
56	15	1					
57	14	1					
58	17		1				
59	15					1	
60	18	1					
61	17	1					
62	16	1					
63	15			1			
64	13	1					
65	10						1
66	10				1		
67	16						1
68	8				1		
69	10						1
70	15	1					
71	16	1					
72	16	1					
73	14						1
74	16		1				
75	16		1				
76	14						1
77	13	1					
78	16	1					
79	11	1					
80	16						1
81	14	1					
82	12				1		
83	11						1
84	16	1					
85	14		1				
86	12						1
87	14	1					
88	14	1					
89	12			1			
90	14	1					
91	13	1					
92	13					1	
93	15	1					
94	13				1		
95	16						1
96	10		1				
97	10	1					
98	15	1					
99	16	1					
100	16	1					
Totale	1430	59	11	6	4	5	15

Parcella H

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	14						1
2	16	1					
3	14		1				
4	14		1				
5	15		1				
6	12						1
7	15			1			
8	16				1		
9	15	1					
10	12						1
11	11						1
12	12	1					
13	15		1				
14	13	1					
15	14	1					
16	16						1
17	14	1					
18	12						1
19	15	1					
20	19				1		
21	11				1		
22	15	1					
23	16				1		
24	14	1					
25	16						1
26	15	1					
27	14						1
28	16	1					
29	14						1
30	13			1			
31	12			1			
32	16	1					
33	17	1					
34	16	1					
35	12					1	
36	15		1				
37	12						1
38	13	1					
39	14						1
40	14		1				
41	14					1	
42	12			1			
43	13						1
44	14	1					
45	14			1			
46	16	1					
47	17	1					
48	14				1		
49	12			1			
50	13						1
51	15						1
52	15						1
53	14		1				
54	14		1				
55	17	1					
56	15					1	
57	11						1
58	16	1					
59	11						1
60	13		1				
61	18				1		
62	16					1	
63	17	1					
64	14						1
65	16			1			
66	15		1				
67	15		1				
68	14					1	
69	16				1		
70	15					1	
71	17						1
72	16				1		
73	16						1
74	11						
75	14	1					1
76	9						1
77	12						
78	16	1					1
79	12						
80	12		1				
81	14	1					
82	14	1					1
83	12						
84	13		1				1
85	9						1
86	10						
87	16	1					
88	17	1					
89	16	1					
90	14	1					
91	15		1				
92	16		1				
93	13		1				
94	12						1
95	12						1
96	15					1	
97	15						1
98	10						1
99	12						1
100	11						1
Totale	1397	29	17	7	8	7	32

Parcella I

Numero d'ordine	Diametro della pianta al colletto	Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
	mm.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
1	9					1	
2	10					1	
3	8						1
4	10						1
5	10					1	
6	10						
7	8						1
8	11					1	
9	10						1
10	12						1
11	8						1
12	10					1	
13	11					1	
14	11						1
15	9						1
16	9						1
17	8						1
18	10						1
19	9						1
20	8						1
21	9						1
22	10					1	
23	13						1
24	12						1
25	9						1
26	12					1	
27	9						1
28	12						1
29	10					1	
30	12						1
31	9						1
32	10						1
33	10						1
34	9					1	
35	10						1
36	9						1
37	11					1	
38	9						1
39	8					1	
40	9						1
41	10					1	
42	12					1	
43	10						1
44	11						1
45	11						1
46	9						1
47	9						1
48	10						1
49	10						1
50	9			1			1
51	10						
52	11						1
53	10						1
54	11						1
55	9						1
56	12						1
57	9						1
58	9						1
59	11						1
60	12						1
61	9						1
62	13						1
63	10						1
64	12						1
65	9					1	
66	11						1
67	9						1
68	11						1
69	9						1
70	9						1
71	10						1
72	9				1		
73	10					1	
74	11						1
75	9						1
76	8						1
77	10						1
78	11						1
79	12						1
80	9						1
81	11						1
82	10						1
83	8						1
84	8						1
85	9						1
86	11						1
87	10						1
88	10						1
89	9						1
90	10						1
91	8						1
92	11						1
93	9					1	
94	8					1	
95	8						1
96	9						1
97	9						1
98	11					1	
99	8						1
100	7						1
Totale	983	—	—	1	1	19	79

Dati riepilogativi sui risultati conseguiti nella 3ª prova di lotta contro i nematodi, eseguita in Cologna Spiaggia (Teramo) il 13.V.1958

Parcella	Apparati radicali esaminati	Diametro delle piante al colletto		Piante con apparato radicale sano	Piante con apparato radicale con galle da 1 a 10	Piante con apparato radicale con galle da 11 a 30	Piante con apparato radicale con galle da 31 a 50	Piante con apparato radicale con galle da 51 a 100	Piante con apparato radicale completamente ricoperto di galle
		Media aritmetica	Massima frequenza						
	n.	mm	mm	n.	n.	n.	n.	n.	n.
A	100	13,15	12	22	15	7	8	13	35
B	100	12,59	12	17	15	10	9	15	34
C	100	12,61	12–13	13	11	9	15	26	26
D	100	12,92	13	11	9	15	8	24	33
E	100	13,64	13	40	16	5	5	11	23
F	100	13,70	16	36	21	5	3	7	28
G	100	14,30	16	59	11	6	4	5	15
H	100	13,97	14	29	17	7	8	7	32
I	100	9,83	9	—	—	1	1	19	79

sono stati soddisfacenti per quanto riguarda la disinfestazione totale del terreno da questi parassiti.

Tuttavia è da rilevare che dalle prove fino ad oggi condotte a termine con l'impiego del Mylone 85 W si è constatato che il prodotto è di facile e rapida applicazione, sia che venga somministrato in polvere che in sospensione acquosa. Se si considerano le molteplici difficoltà d'applicazione di altri prodotti che trovano analogo impiego contro i Nematodi e altre forme parassitarie del terreno e le particolari attrezzature necessarie per la somministrazione degli stessi (pali iniettori, fumigatori multipli a traino, apparecchiature INSCO, ecc.), è evidente che il Mylone 85 W, pur dovendosi lo stesso impiegare su terreno nudo dai 15 ai 20 giorni prima della semina o del trapianto, ha il vantaggio, come si è innanzi detto, di poter essere somministrato facilmente e rapidamente anche senza alcun bisogno di costose e complesse attrezzature. Ciò è indubbiamente di grande importanza, specialmente se si considera quanto sia ancora oggi irta di difficoltà di molteplice natura la lotta contro le diverse forme parassitarie del terreno, ma soprattutto contro i Nematodi, in cui le attrezzature per la somministrazione di questi antiparassitari e le modalità di applicazione dei vari nematocidi giocano un ruolo così importante e decisivo ai fini della buona riuscita delle operazioni di lotta.

Comunque è opportuno che il Mylone 85 W, prodotto indubbiamente interessante, venga ancora e ripetutamente sperimentato nel nostro ambiente soprattutto contro i Nematodi, tenendo presente anche il costo del prodotto stesso.

Una razionale lotta deve però presupporre un'esatta conoscenza della specie o delle specie di Anguillule esistenti nei terreni da trattare, della loro biologia, della profondità fino alla quale vivono nel terreno, ed inoltre particolare importanza si deve dare alla presenza di Nematodi galligeni delle radici, protetti dalle galle, e alle cisti di *Heterodera*, per la eccezionale resistenza che offrono agli aggressivi chimici, o, ancor più, alla presenza di entrambe le forme.

Molta importanza bisogna anche dare alla conoscenza della temperatura, alla costituzione fisico-chimica del terreno mentre è da mettere a punto l'esatto quantitativo di acqua da somministrare dopo il trattamento, sia che il prodotto venga applicato in polvere sia in sospensione acquosa. È anche opportuno mettere in rapporto il quantitativo d'acqua da somministrare dopo il trattamento alla costituzione fisico-chimica del terreno da trattare.

Notevole importanza bisogna altresì dare alla conoscenza dei diversi tipi di ordinamenti colturali praticati nei terreni da trattare, specialmente in quelli a rapida successione di colture, in quanto anche il Mylone 85 W è un prodotto che va applicato dai 15 ai 20 giorni prima della semina o del trapianto, e quindi su terreno nudo, che peraltro dev'essere ben lavorato, sminuzzato e livellato prima del trattamento. È ovvio che la cono-

scenza dell'ordinamento colturale ha una notevole importanza per la scelta più opportuna dell'epoca del trattamento, che possibilmente deve essere messa in rapporto non soltanto con la biologia della specie o delle specie che infestano il terreno, ma dovrebbe cadere nella stagione più propizia, cioè coincidere con una temperatura del terreno possibilmente non inferiore ai 15° C essendo questa di grande importanza per l'attività tossica del prodotto verso i Nematodi.

Altro punto da chiarire per quanto riguarda il Mylone 85 W è la sua persistenza di azione, cioè se può dare migliori risultati nei terreni da investire a colture a breve o a lungo ciclo vegetativo e se è più efficace il trattamento polverulento o quello in sospensione acquosa.

Sono tutti questi dei fattori ai quali bisogna dare una grande importanza se si vuole impostare una razionale lotta contro i Nematodi e che è necessario studiare a fondo nelle zone infestate da Anguillule. In relazione a quanto è stato detto in precedenza, è da aggiungere che già qualcosa si è intravisto nel corso di queste prove, ma è ancora presto per poter dire una parola definitiva sull'efficacia nematocida del Mylone 85 W.

Comunque altre prove sono in corso con questo prodotto ed i risultati delle stesse saranno pubblicati prossimamente.

Anche per quanto riguarda l'efficacia nematocida del Vapam in questa prova ed i molteplici fattori da tener presenti per l'impostazione di una razionale lotta contro le Anguillule vale, in linea generale, quanto già è stato considerato per il Mylone 85 W.

Tuttavia è opportuno soffermarsi un poco su questo fumigante di relativamente recente introduzione nel nostro Paese e considerare quali sono i parassiti contro i quali viene consigliato, nonchè, alla luce delle più recenti esperienze, le modalità di applicazione e le dosi attualmente suggerite per la lotta contro diverse forme parassitarie del terreno.

Innanzitutto, prima di applicare il Vapam, che peraltro non va conservato ad una temperatura troppo bassa, è necessaria una lavorazione accurata del terreno con sminuzzamento dello stesso ed asportazione di tutti i residui radicali delle colture precedenti per porre il terreno nelle condizioni di massima uniformità e per evitare che nello stesso esistano delle vie di dispersione di gas.

È inoltre necessario, per facilitare la penetrazione del Vapam nel terreno e per esaltarne l'efficacia, specialmente come erbicida e nematocida, bagnare il terreno e mantenerlo umido per 7-10 giorni prima dell'applicazione del fumigante. Infatti, il giusto tenore d'umidità del terreno è una condizione che si ritiene oggi indispensabile per permettere una facile penetrazione del Vapam. Se il terreno è troppo umido o l'acqua stagnante, il Vapam non potrà decomporsi regolarmente per cui il gas prodotto stenterà a svolgere l'azione fumigante attraverso il più appropriato strato di terreno. Se il terreno invece è troppo secco, il Vapam non potrà pene-

trare alla profondità voluta e si manterrà soltanto nei primi centimetri della superficie, ove si decomporrà rapidamente e si perderà nell'atmosfera.

Pertanto, le condizioni ottimali di umidità, che dovranno essere mantenute costanti per 7-10 giorni prima dell'applicazione del Vapam, si ottengono con appropriate irrigazioni, le quali poi, durante questo periodo di tempo, faciliterebbero la germinazione dei semi di erbe infestanti esaltando così l'azione erbicida del Vapam e la schiusura delle cisti dei Nematodi del genere *Heterodera*, nei terreni che ne sono infestati, rendendo più efficace l'azione nematocida del fumigante.

Altro fattore molto importante nell'attività di questo prodotto è la temperatura del terreno al momento dell'applicazione, in quanto a temperature comprese tra i 15° C e i 32° C, alla profondità di 15 cm il Vapam si decompone regolarmente e volatilizza rapidamente nel gas metil-isotiocianato, che è il vero agente fungicida, erbicida e nematocida. Invece, a temperatura inferiore ai 15° C la decomposizione del Vapam avviene troppo lentamente e l'effetto che se ne consegue è inferiore. In questo caso si rende perciò indispensabile ricorrere all'impiego di coperture di plastica o di vetri da disporre sopra il terreno trattato. Comunque, quando si sia operato con basse temperature del terreno (10°-14° C), e tali le stesse rimangono dopo l'applicazione del Vapam, prima della semina o del trapianto bisogna ricorrere al controllo delle piante-spie.

Nel caso invece di temperature del terreno superiori ai 32° C, o evitare di impiegare il Vapam o, per ovviare a troppo rapide decomposizioni e volatilizzazioni del prodotto, regolare le temperature stesse con adeguate irrigazioni del terreno.

Nell'applicare il fumigante è necessario poi tenersi alla distanza di almeno un metro dalle colture, siano esse arbusti, alberi o piante erbacee e, agendo su terreni collinari, assicurarsi che la soluzione al Vapam non si scarichi su coltivazioni sottostanti.

In serra bisognerà avere la precauzione che in questa non vi siano piante in crescita, a meno che non si provveda ad isolarle con apposite protezioni mentre ogni cura deve essere posta per impedire eventuali infiltrazioni del gas in serre adiacenti.

Inoltre il Vapam e i suoi prodotti di decomposizione irritano la pelle, gli occhi e gli organi respiratori e, quando si tratta di applicarlo in luoghi chiusi (ma è consigliabile farlo sempre) portare maschere di protezione.

Diverse e non tutte facili sono poi le modalità di applicazione del fumigante, che si consiglia di somministrare con innaffiatoi a mano, con pompe irroratrici, con sistemi di irrigazione sia per infiltrazione che a pioggia ed infine con pali iniettori e con fumigatori multipli a traino.

Per piccole superfici, viene consigliato di versare in un innaffiatoio a mano, riempito con 10-15 litri di acqua, da 0,5 a 1 litro di Vapam, irrorando con tale quantitativo una superficie di 10 m².

Per superfici più ampie, ricorrendo alla distribuzione del Vapam con pompe irroratrici oppure con i sistemi di irrigazione, occorre diluire ogni litro di Vapam in 40-60 litri di acqua.

Con i pali iniettori o con i fumigatori multipli il prodotto viene distribuito secondo le consuete modalità di applicazione dei fumiganti.

La quantità di Vapam da impiegare varia in funzione dello scopo che s'intende conseguire con il trattamento. Contro i funghi del terreno la dose consigliata è di 500-600 litri per ettaro, contro i Nematodi di 750-1200 litri per ettaro e contro le erbe infestanti di 400-450 litri per ettaro.

La natura fisica del terreno influisce sulla quantità di Vapam da somministrare per ottenere i migliori risultati e sul sistema di applicazione. In linea generale, sui terreni leggeri, permeabili, possono consigliarsi le dosi più basse di prodotto mentre in quelli più pesanti, perchè argillosi, ma sempre ben preparati, bisognerà adottare le dosi più elevate. Comunque, quale che sia poi il sistema di applicazione del Vapam, è indispensabile impedire il più possibile le perdite per evaporazione; tale scopo si consegue facendo seguire all'applicazione del prodotto un'abbondante irrigazione nella proporzione di 50-60 litri di acqua per ogni 10 m^2 che, oltre a facilitare la penetrazione dello stesso negli strati inferiori, consente la formazione di uno strato liquido di copertura che agisce da protezione contro eventuali rapide volatilizzazioni.

La quantità d'acqua per ottenere il più conveniente strato di copertura varia naturalmente a seconda della natura fisica del terreno. In quelli sabbiosi, molto permeabili bisogna effettuare due brevi irrigazioni: la prima, immediatamente dopo l'applicazione del prodotto e la seconda dopo 20-24 ore.

Una sola cospicua irrigazione è sufficiente nei terreni di medio impasto o pesanti, purchè ben preparati. Tutte le piante coltivate possono poi risentire effetti fitotossici se sottoposte all'azione diretta del Vapam.

Pertanto, per rompere la crosta, onde facilitare la completa fuoruscita del fumigante dal terreno trattato, si rende necessaria una lavorazione di 7-10 giorni dopo l'applicazione. Questa deve essere però superficiale, per evitare il pericolo di una eventuale reinfestazione proveniente dagli strati inferiori del terreno: una leggera erpicatura è sufficiente allo scopo.

Somministrando il Vapam con pali iniettori o fumigatori multipli si rende necessario far seguire al trattamento una rullatura che comprima il terreno, con successiva irrigazione di copertura, come innanzi descritto, allo scopo di evitare perdite per dispersione del fumigante.

Dopo la somministrazione del Vapam dovrà poi intercorrere, prima della semina o del trapianto delle colture, un periodo di due settimane nei terreni leggeri e permeabili e di tre settimane in quelli pesanti, argillosi e freddi.

Da quanto è stato innanzi descritto si può facilmente rilevare che per la razionale somministrazione di questo fumigante è richiesta tutta una serie di operazioni, alcune delle quali certamente di non facile applicazione, come ad esempio la quantità d'acqua da somministrare al terreno prima, durante e dopo il trattamento, e che ha una così grande importanza per l'attività di questo prodotto contro alcuni parassiti del terreno. Infatti con le diverse modalità d'applicazione del Vapam innanzi descritte alle dosi oggi consigliate per la lotta contro i funghi del terreno, le erbe infestanti ed i Nematodi è da rilevare che, eccezion fatta per la somministrazione mediante pali iniettori o fumigatori multipli, con i quali il Vapam può anche essere somministrato come tale, per tutte le altre modalità d'applicazione è richiesta, in media, una diluzione di ogni litro di Vapam in 50 litri d'acqua. Quindi su di un terreno già mantenuto costantemente umido per un periodo di 7-10 giorni prima del trattamento per la lotta contro i funghi del terreno bisogna somministrare una soluzione al Vapam di 250-300 ettolitri per ettaro; contro le erbe infestanti di ettolitri 200-250 per ettaro, e contro i Nematodi di ettolitri 375-600 per ettaro. Alla somministrazione poi della soluzione bisogna far seguire l'irrigazione del terreno, in media con 500-600 ettolitri di acqua per ettaro, per la formazione dello strato liquido di copertura che agisce da protezione contro eventuali rapide volatilizzazioni.

Indipendentemente da tutti gli altri fattori richiesti per la fumigazione del terreno con il Vapam (lavorazione del terreno prima e dopo il trattamento, temperatura appropriata o regolazione della stessa anche con telai di vetro e di plastica, ecc.) è proprio l'acqua che assume un'importanza determinante per la razionale somministrazione del Vapam e di conseguenza per la buona riuscita delle operazioni di lotta. Ora, la somministrazione dell'acqua spesso non è di facile attuazione, perchè, a parte il fatto che non sempre si dispone sul posto di attrezzature idonee per la rapida somministrazione in tali cospicui quantitativi — ed un impianto d'irrigazione a pioggia si presta molto bene allo scopo, specialmente se bisogna trattare vaste superfici — è da aggiungere che non sembra che tutti i tipi di terreno, peraltro già mantenuti umidi per 7-10 giorni prima del trattamento e poi imbevuti dalla soluzione al Vapam, in precedenza somministrato, possano assorbire rapidamente tali quantitativi di acqua. E, ai fini della buona riuscita della disinfestazione del terreno, la rapidità d'assorbimento dell'acqua da somministrare dopo il trattamento è certamente di grande importanza specialmente se si tiene presente del come volatilizza rapidamente il fumigante.

Rimarrebbe poi da considerare il costo di un trattamento con Vapam contro i Nematodi, specialmente se il prodotto trova impiego solo in dosi così elevate, ma ciò non si considera per il momento essendo diversi gli scopi di questa prova.

Comunque, il costo di un trattamento con Vapam con le dosi innanzi citate sarà indubbiamente elevato, considerando poi certe modalità d'applicazione di questo prodotto, che, come altri nematocidi, dev'essere somministrato su terreno nudo, circa 20 giorni prima della semina o del trapianto, il che naturalmente incide maggiormente sul costo del trattamento. Considerando ancora che per il loro costo i nematocidi in genere, e questo in particolare se da somministrare in dosi così elevate, trovano generalmente impiego solo in terreni da investire a colture di alto reddito ed a rapida successione, è difficile prevedere quale potrà essere la diffusione che avrà il Vapam, almeno nel nostro ambiente, dopo però di aver accertato se lo stesso è effettivamente dotato di una polivalenza piuttosto vasta nei riguardi delle molteplici forme parassitarie che infestano il terreno e se non sia piuttosto un fungicida che un nematocida.

Comunque, anche con questo prodotto sono in corso delle prove sperimentali, durante le quali si spera anche di mettere a punto un sistema possibilmente di più facile applicazione per la somministrazione di questo fumigante.

M) Nella prova di lotta contro le Limacce, che fu effettuata in laboratorio, utilizzando cassoni di terracotta contenenti terreno trattato con Mylone 85 W impiegato in polvere alla dose di 170 kg/ha, con successiva irrigazione superficiale del terreno stesso, si ottennero buoni risultati. Infatti, le Limacce poste sul terreno disinfestato, dopo tre giorni dal trattamento erano tutte morte mentre nei cassoni di controllo in tale periodo ne venne trovata morta una sola.

N) Per la seconda prova di lotta in laboratorio contro le Limacce vennero utilizzati analoghi cassoni di terracotta contenenti terreno non disinfestato sul quale venne distribuita, in piccoli mucchi, della crusca che era stata trattata con Mylone 85 W, mescolando, per ogni 100 g di crusca, g 2,5 di prodotto.

Questa prova però non diede alcun risultato pratico in quanto le Limacce, che erano state liberate nei cassoni, non si alimentarono della crusca, contrariamente a quanto si osservò per quelle poste nei cassoni di controllo contenenti anche crusca in piccoli mucchi, ma non trattata.

È da aggiungere infine, il che è già stato considerato in precedenza, a proposito di questa tossicità del Mylone 85 W nei riguardi delle Limacce, che nelle parcelle di terreno disinfestate con questo prodotto, nel corso delle diverse prove eseguite in pieno campo, furono osservati sempre scarsi attacchi di Limacce o assenza delle stesse, anche quando l'infestazione nella zona prescelta per le prove era molto forte ed interessava le stesse colture praticate nelle parcelle trattate.

BIBLIOGRAFIA

AGRICULTURAL EXPERIMENT STATIONS. Annual report of the Agricultural Experiment Stations, Florida, for the year ending, 1956.

ALLEN, M. W., BURTON, V., and ALAN, G. Control of nematode on cotton. Investigations indicate preplanting fumigation of cotton land effective treatment for control of rootknot nematode. *California Agriculture*, 1955.

ANDERSON, E. J., and OKIMOTO, M. Laboratory studies of effectiveness of 3,5-dimethyltetrahydro-1,3,5,2H-thiadiazine-2-thione. *Phytopathology*, 1953.

BAINES, R. C. Control of the citrus nematode by Mylone 85 W when applied by different methods. *Plant Disease Reporter*, 1958, Vol. 42.

BAINES, R. C., SMALL, R. H., etc. Control of the citrus nematodes and *Phytophthora* spp. by Vapam. *Plant Disease Reporter*, 1957, Vol. 41, No. 5.

BAINES, R. C., DEWOLFE, T. A., and SMALL, R. H. Control of the citrus nematode, *Phytophthora* spp. and weeds by Mylone 85 W when applied by different methods. *Plant Disease Reporter*, 1958, Vol. 42, No. 7.

BESEMER, A. F. H. The selection of a suitable nematocide. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft*, Netherlands, 1955.

CASS SMITH, W. P. The control of root-knot or eelworm-gall disease by soil fumigation with D-D. *Journal of the Department of Agriculture of Western Australia*, 1948, Vol. 25 (second series), No. 3.

CONROY, R. J. The use of soil fumigants for root knot control. *The Agricultural Gazette*. 1951.

CRAG TECHNICAL INFORMATION. CARBIDE AND CARBON CHEMICALS COMPANY. Crag Brand Mylone for the control of soil fungi, nematodes and weeds. 1957.

EDWARDS, E. D. Sc. Experiments with D-D mixture against root-knot eelworm *Heterodera marioni* (Cornu). *Journal of Helminthology*, 1950, Vol. XXIV, No. 3.

FILIPJEV, I. N., and SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H. A manual of agricultural helminthology. Leiden, Brill, 1941.

FOSTER, H. H., and BAXTER, L. W. Studies on control of peach root knot with Nemagon in South Carolina. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40, No. 5.

GOHEEN, A. C., D-D fumigation of soil for the control of parasitic nematodes in strawberries. *Plant Disease Reporter*, 1955, Vol. 39, No. 12.

GOOD, J. M., and CHRISTIE, J. R. Water pressure injector for nematocides. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40, No. 11.

GRAHAM, T. W. Weed and root knot control in tobacco plant beds by surface drench and other treatments. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40.

GRAINGER, J. Control of the potato root eelworm. *World Crops*, 1954, Vol. 6, No. 1.

GUTHRIE, F. E., and RABB, R. L. Broadcast treatments with insecticides and soil fumigation for tobacco wireworm control. *Journal of Economic Entomology*, 1956, Vol. 49, No. 3.

HEELEY, W. D-D a soil fumigant against *Heterodera marioni* in the United Kingdom. IInd International Congress of Crop Protection. London, 1949.

HUTCHINSON, M. T. Preparation of soil prior to fumigation. Nematology Workshop, New York, 1957.

KIRJANOVA, E. S. Sommario e prospettive dello sviluppo della fitonematologia nella U.R.S.S. Trudi Problemnikh i Tematicheskikh Soveshchanii Vipusk 3: Sbornik rabot po nematodam seljskokhozyaistvennikh rastenii 3. Accademia delle Scienze dell'U.R.S.S., 1954 (in russo).

LEAR, B., and THOMASON, I. J. Control by soil fumigation of root-knot nematodes affecting fresh fruit and canning tomatoes in California. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40, No. 11.

LEAR, B., and THOMASON, I. J. Soil fumigation for nematodes. *California Agriculture*, 1957.

LOWNSBERY, J. W., and SHER, S. A. Root-lesion nematode on walnut replants of California black walnut and unselected Paradox hybrid responded to preplanting soil fumigation. *California Agriculture*. Div. of Agr. Sc. Univ. of Calif. Rep. of Progress in Res. by the Calif. Agr. Exp. Station, 12 (5), 1958.

MANFREDI, P. Un miriapodo esotico, nuovo indesiderato ospite delle nostre campagne. *Natura*, Milano, 1954, vol. XLV.

MANKAU, G. R., and LINFORD, M. B. Soyabean varieties tested as host of the clover cyst nematode. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40, No. 1.

MCBETH, C. W. Observations on repeated applications of D-D (Dichloropropene-Dichloropropane). *Plant Diseases Reporter*, 1951, Vol. 35, No. 5.

MCBETH, C. W. Chemical control of nematodes-principles and practices. Shell Nematology Workshop, New York, 1957.

MILLER, P. R. D-D fumigation of soil for control of parasitic nematodes. *Agricultural Chemicals*, 1956, Vol. II, No. 3.

OOSTENBRINK, M. Enige bijzondere aaltjesaantastingen in 1957. Overdruk Nr. 175, Plantenziektenkundige Dienst. Wageningen, 1958.

OVERMANN, A. J., and BURGIS, D. S. Fungicidal, herbicidal and nematocidal effects of fumigants applied to vegetable seedbeds on sandy soil. *Florida Agr. Expt. Sta., Bradenton - Proc. Florida State Hort. Soc.*, 1956, 69-207-10.

PARRIS, G. K. Types of soil fumigants: their values and their limitations: D-D. *Plant Disease Reporter*, 1958, Vol. 42.

POTTER, H. S., and MORGAN, O. D. Nemagon control of root-knot nematode in strawberries. *Plant Disease Reporter*, 1956, Vol. 40, No. 3.

RASKI, D. J., ALLEN, M. W., and BURTON, V. E. Nematode on cotton. Root-knot nematode control by soil fumigation profitable in Kern county. *California Agriculture*, 1953.

SCOGNAMIGLIO, A. Specie di Nematode nuova per l'Italia: l'*Heterodera fici* Kirjanova, 1954. *Progresso Agricolo*, 1959, anno V, n. 6.

SEINHORST, J. W., BIJLOO, J. D., and KLINKENBERG, C. H. A comparison of the nematocidal properties of D.D and 3,5-dimethyltetrahydro-1,3,5,2H-thiadiazine-2-thione. Overdruk uit *Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent*, 1956, 21 (3).

SHER, S. A. Observation on plant-parasitic nematodes in Hawaii. *Plant Disease Reporter*, 1954, Vol. 38, No. 9.

SHER, S. A. A disease of roses caused by root-lesion nematode, *Pratylenchus vulnus*. *Phytopathology*, 1957.

SHER, S. A. The effect of nematodes on azaleas. *Plant Disease Reporter*, 1958, Vol. 42, No. 1.

SHER, S. A., and MUNNECKE. Nematodes and bacteria on root-lesion nematode and hairy-root bacterium on important rose crop in southern California controlled by treatments. *California Agriculture, Division of Agric. Sciences, Univ. of Calif., Reports of Progress in Research by the Calif. Agric. Experiment Station*, 1958, Vol. 12.

SHER, S. A., THOMASON, I. J., and MCCASLIN, R. L. Chisel application of methyl bromide for root-knot nematode control. *Plant Disease Reporter*, 1958, Vol. 42, No. 3.

SLOOTWEG, A. F. G. Rootrot of bulbs caused by *Pratylenchus* and *Hoplolaimus* spp. *Namatologica*, Leiden, 1956, Vol. 1, Nr. 3.

SMITH, C. W. P., and HARVEY, H. L. The control of root-knot or eelworm-gall disease by soil fumigation with D-D. *Journal of the Department of Agriculture of Western Australia*, 1948, Vol. 25, second series, No. 3.

STONE, L. E. W. Observations in the control of potato-root eelworm (*Heterodera rostochiensis* Wollenw). Under glass by D-D and solubilized p-m cresol. *The Annals of Applied Biology*, 1957, Vol. 45, No. 2.

THOMASON, I. J., and SMITH, P. G. Resistance in tomato to *Meloidogyne javanica* and *M. incognita acrita*. *Plant Disease Reporter*, 1957, Vol. 41, No. 3.

THOMASON, I. J., and SHER, S. A. Influence of the stubby-root nematode on growth of alfalfa. *Phytopathology*, 1957.

VAN DEN BRANDE, J., KIPS, R. H., and D'HERBE, J. Survey of the results of four years experiments on the chemical control of the potato root eelworm. *Nematologica*, Leiden, 1956, Vol. 1, No. 2.

VAN GUNDY, S. D. The first report of a species of *Hemicycliophora* attacking citrus roots. *Plant Disease Reporter*, 1957, Vol. 41.

WHITEHEAD, A. G. Plant parasitic nematodes. Important pathogens in tropical agriculture. *Journal African Agricultural*, Kenya, 1956, Vol. XXII, No. 2.

RIASSUNTO

Dopo aver riportato i risultati delle esperienze eseguite con il Mylone 85 W da vari ricercatori negli Stati Uniti d'America, vengono qui illustrate le prove di lotta contro Nematodi ed altre forme parassitarie del terreno, condotte in alcune località dell'Abruzzo e delle Marche con l'impiego di questo prodotto, all'85 % di 3,5-dimetiltetraidro-1,3,5,2H-tiadiazina-2-tione, ed i risultati conseguiti.

Per la disinfestazione di terriccio, destinato alla preparazione di semenzai, alla copertura di letti caldi, alla coltivazione di piante da fiore e alla coltivazione di piante ornamentali il Mylone 85 W, a seconda dei casi, fu somministrato in polvere o in sospensione acquosa a dosi varianti dai 335 ai 500 kg/ha di p. c.

Nelle prove di fitotossicità, il prodotto venne impiegato alla dose di circa 500 kg/ha di p. c. in sospensione acquosa e alla dose di 335 kg/ha di p. c. sia in sospensione acquosa che in polvere.

Contro i Nematodi il Mylone 85 W fu somministrato in sospensione acquosa o in polvere, in quattro diverse dosi, cioè 100, 170, 335 e 340 kg/ha di p. c. Una parcella fu anche trattata con D-D alla dose di 320 kg/ha e quattro anche con Vapam alla dose di 600 kg/ha, ma con modalità di applicazione diverse.

Nelle due prove di lotta contro Limacce il Mylone 85 W venne somministrato in polvere alla dose di 170 kg/ha di p. c. e, nella seconda, preparando esche con crusca trattata nella proporzione di g 2,5 di Mylone 85 W per ogni 100 g di crusca stessa. I risultati ottenuti in queste prove con l'impiego del Mylone 85 W sono stati, a seconda dei casi, ottimi, buoni o poco soddisfacenti.

SUMMARY

PRELIMINARY TESTS FOR THE CONTROL OF NEMATODES AND OTHER SOIL PESTS WITH CRAG MYLONE 85 W CARBIDE, IN SOME PLOTS ALSO IN COMPARISON WITH D–D AND VAPAM

By Alfonso Scognamiglio

After having reviewed the work carried out in the United States with Mylone 85 W, the author illustrates a series of control experiments with the same product (Mylone 85 W at 85 % of 3,5-dimethyl-tetrahydro-1,3,5,2H-thiadiazine-2-thione) in some localities of Abruzzi and the Marches against nematodes and other soil pests. The results of these experiments are reported.

In the disinfestation of the soil for seed-plots, hot-beds cover and the cultivation of flowers and ornamentals, Mylone 85 W was administered either as a powder or in aqueous suspension at doses varying from 335 to 500 kg of commercial product per ha.

In the phytotoxicity experiments the product was used at the dose of about 500 kg c. p. per ha in aqueous suspension, and at the dose of 335 kg per ha both as a powder and in aqueous suspension.

In the control experiments against the nematodes, Mylone 85 W was administered either as a powder or in aqueous suspension at four different doses, i. e. 100, 170, 335 and 340 kg c. p. per ha. A plot was also treated with D-D at the dose of 320 kg per ha, and four other plots with Vapam at the dose of 500 kg per ha.

In the two control experiments against the slugs, Mylone 85 W was administered either as a powder at the dose of 170 kg c. p. per ha, or by preparing baits with bran treated with Mylone 85 W at the dose of 2,5 g of product for every 100 g of bran.

The results obtained in these experiments have been very good, good or poor.

Ricevuto il 15 marzo 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

BRUNO BRUNI

"CAGNULARI"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

« Cagnolari nero » (1), « Cagnovali » o « Cagnorali nero » (2), « Cagnonale », « Cagliunari » ad Alghero (3), « Cagnulari sardo », « Caldarello » e « Caldareddu » in Gallura. Esiste un clono chiamato « Cagnulari bastardo » o semplicemente « Bastardo nero », con caratteri e attitudini simili, ma, avendo fiore femminile, i grappoli vanno facilmente soggetti a colatura.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Secondo alcuni sembrerebbe essere una varietà introdotta in provincia di Sassari dalla Francia verso la metà del secolo scorso e confusa erroneamente con il « Mourvèdre », dal quale differisce sensibilmente. Il di Rovasenda ha scritto (2): « Pregevole uva da vino, la pianta da me avuta mi sembra identica al Morastel », il che non è. Come caratteri e attitudini si presenta quasi simile ai « Bovali », alla « Zinzillosa » e alla « Tintilia », per cui ho motivo di credere che sia una varietà introdotta dalla Spagna durante il periodo della dominazione spagnola e che in seguito si siano differenziati diversi cloni, tra i quali il « Cagnulari ».

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Sassari, comune di Bonnannaro, località Pianargia. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della stessa provincia.

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: medio, a ventaglio, cotonoso, verde-biancastro con margine rosa.
Foglioline apicali: a gronda, lanugginose, verde pallido con bordi rosa, triangolari, seno peziolare a V aperto.
Foglioline basali: ondulate, aracnoidee sulla pagina inferiore, verdi-giallastre, seno peziolare chiuso.
Asse del germoglio: glabro, verde, leggermente ricurvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: piccolo, a ventaglio, lanugginoso, verde pallido, spesso con i margini rosa.
Foglioline apicali: a gronda, aracnoidee sulla pagina superiore, lanugginose su quella inferiore, verde pallido spesso con i margini rosa; seno peziolare a V aperto.
Foglioline basali: ondulate, aracnoidee sulla pagina inferiore, verdi-giallastre, cuneiformi; seno peziolare a V aperto.
Asse del germoglio: glabro, verde leggermente sfumato in marrone, piegato a pastorale.

Tralcio erbaceo: quasi circolare, liscio, glabro, verde o leggermente sfumato in marrone specie ai nodi.

Viticci: intermittenti, bi-trifidi, di medio vigore, colore verde.

Infiorescenza: di media grandezza, cilindro-conica, racimoli e fiori semi-serrati, peduncolo grosso, verde.

Fiore: bottone fiorale regolare, di media grandezza, corolla verde, apertura regolare; fiore aperto: ermafrodita, regolare, autofertile.

Foglia: quasi grande, orbicolare, generalmente trilobata, più raramente quinquelobata; seno peziolare a V aperto, mediamente profondo, seni laterali superiori a U aperti, poco profondi. Pagina superiore glabra, di colore verde, bollosa; pagina inferiore lanugginosa; lembo ondulato, lobi spioventi, con angolo alla sommità retto o ottuso. Nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, glabre o con rari peli sparsi. Dentatura mediamente regolare, in 1-2 serie, con denti di media grandezza o quasi grandi, a margini rettilinei, a base di media larghezza o quasi larga.
Picciolo: quasi corto, di media grossezza, rotondeggiante, di colore verde, sfumato di rosa, glabro.

Grappolo: di media grandezza, semi-serrato, cilindro conico, alcune volte alato, peduncolo corto, grosso, semi-legnoso; pedicello di media lunghezza e grossezza, verde; cercine poco evidente, di media

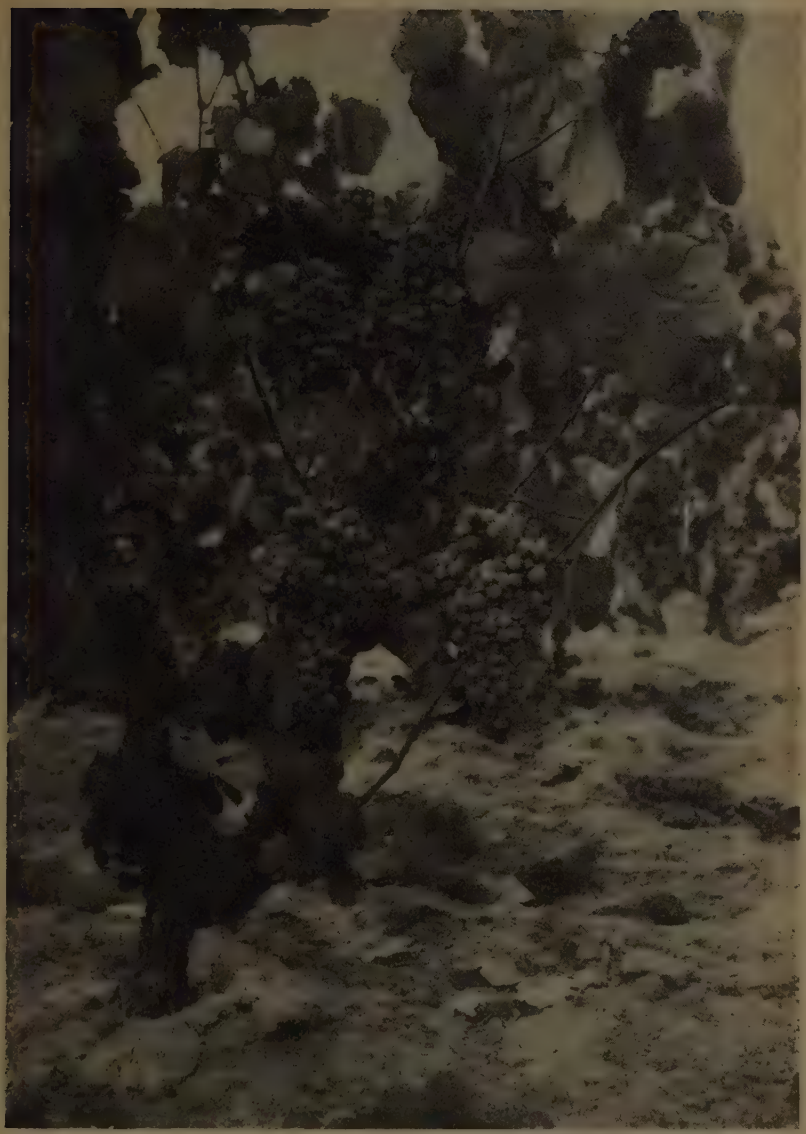


Fig. 1. – Vite di «Cagnulari».

Fig. 2. – Foglia di «Cagnulari».

grossezza, verde; pennello di media grossezza, quasi corto, verde-giallastro sfumato di colore vinoso.

Acino: medio, rotondo o sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia spessa e alquanto consistente, di colore nero-violaceo, mediamente pruinosa; ombelico mediamente evidente; polpa sciolta e a sapore semplice; succo incolore o leggermente colorato in rosa; separazione dell'acino dal pedicello regolare.

Vinaccioli: 2-3 per acino, di media grandezza, regolari, becco quasi grosso, calaza ovale.

Colorazione delle foglie in autunno: rosso-cremisi o amaranto e gialla lungo le nervature.

Tralcio legnoso: di media lunghezza e grossezza, con femminelle di numero e vigore medio, a sezione schiacciata, superficie liscia, nodi di media grossezza, di colore eguale o leggermente più marcato di quello degli internodi, che sono di media lunghezza o quasi corti, corteccia di colore marrone pallido con leggera pruina azzurrognola; striature fitte, regolari e marcate; diaframmi di media grossezza, midollo grosso; gemme di media grossezza, coniche, mediamente sporgenti.

Tronco: mediamente vigoroso.

FIG. 3. – Foglia di «Cagnulari» (gr. nat.).

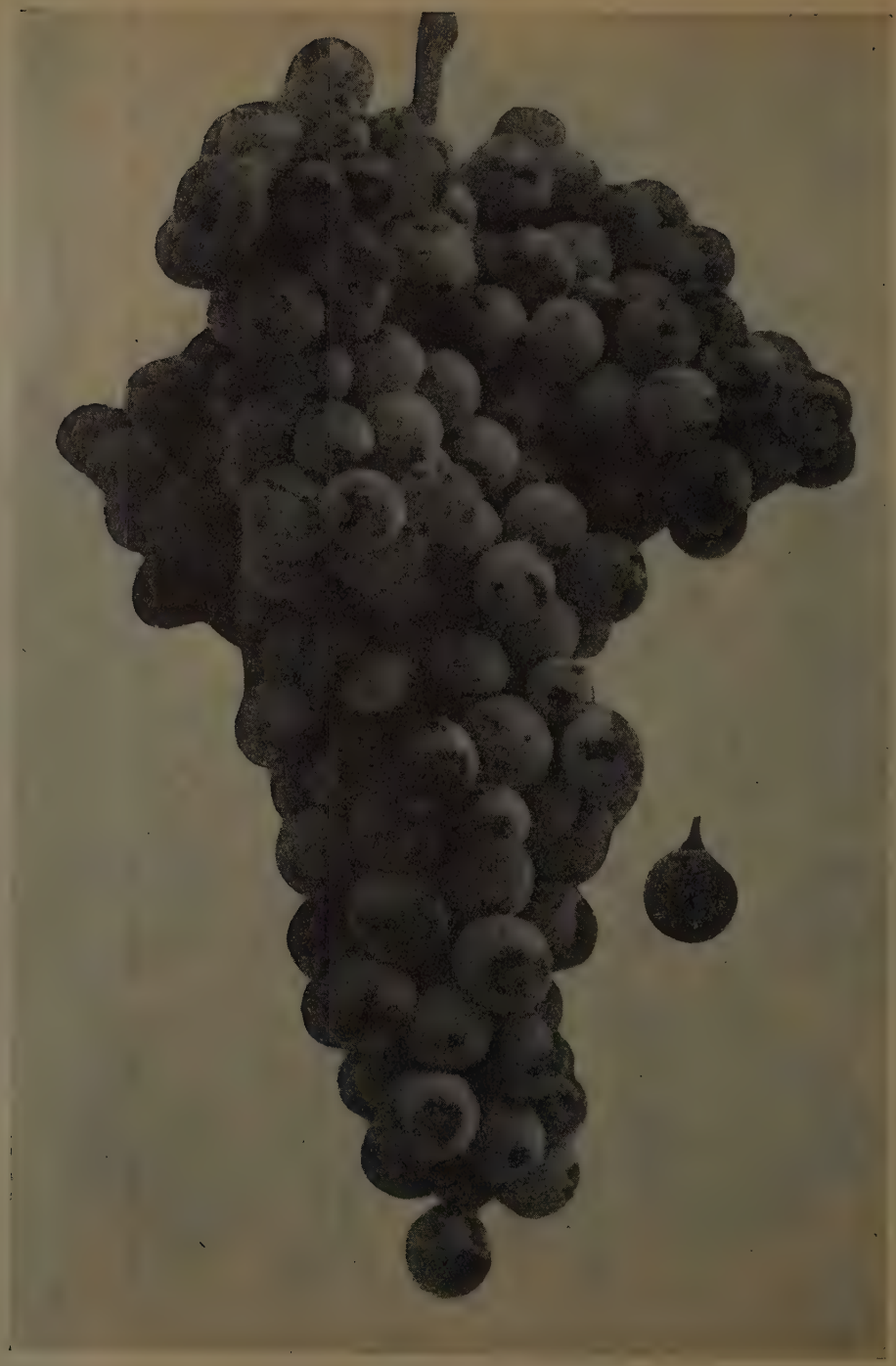


Fig. 4. - Grappolo e acino di « Cagnulari ».

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto sopra indicato.

Ubicazione:

longitudine: 8° 38′ E (Greenwich)
latitudine: 40° 35′ N
altitudine: m 360 s.l.m.
esposizione: sud-ovest, con orientamento dei filari: est-ovest
età delle viti: 12 anni
portainnesto: « Rupestri du Lot »
sistema d'allevamento: alberello sardo
forma di potatura: corta, a cornetti di 2 o 3 gemme
terreno: di collina, siliceo-argilloso.

Fenomeni vegetativi:

germogliamento: in epoca ordinaria o tardiva
fioritura: in epoca ordinaria
lignificazione: in epoca ordinaria
maturazione: 3ª o 4ª epoca
inizio del cambiamento di colorazione delle foglie: in epoca tardiva
caduta delle foglie: in epoca ordinaria.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media; vuole sistemi d'allevamento a media espansione e potatura media o corta.

Produzione: abbondante e abbastanza costante.

Posizione della 1ª infiorescenza sul tralcio: dal 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: nel 1° e 2° dalla base del tralcio una infiorescenza, negli altri generalmente due.

Fertilità delle femminelle: nulla o scarsa, con uva che difficilmente riesce a maturare.

Resistenza alle avversità: massima ai freddi invernali e primaverili; sufficiente quella delle foglie e dei grappoli alla peronospora; un po' meno all'oidio; media al marciume degli acini.

Affinità con i portainnesti: come ha affermato il Santin (5), ha molta affinità d'innesto con la « Rupestris del Lot », con gli ibridi di « Riparia » × « Rupestris », con la « Berlandieri » × « Riparia 420 A », ecc.

Esigenze: secondo quanto è riportato nel « Bolelttino ampelografico » (1), « La coltivazione si adatta ai luoghi bassi come a quelli elevati. Si adatta inoltre a molte qualità di terreni, ma preferisce quelli calcarei, sciolti ». Le stesse considerazioni hanno valore presentemente.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi chimica dei vini eseguita in provincia di Sassari (4):

	Valori estremi		
Alcole	10°,21	a	12°,22
Estratto secco totale	19,62	»	25,28 °/₀₀
Zuccheri riduttori	0,50	»	0,62 °/₀
Acidità totale, in acido tartarico	4,50	»	5.10 °/₀₀
Acidità volatile, in acido acetico	0.64	»	0.83 °/₀₀

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

L'uva non viene vinificata da sola, ma con quella di altre varietà; assieme al « Cannonao » concorre alla produzione del vino di Sorso. Secondo quanto ha scritto il Sattin (5), « Il vino prodotto a base di Cagnulari è molto ricercato per il taglio ».

È vitigno diffuso in alcune zone della provincia di Sassari. È stato scritto (1) che « era molto importante nella sua produzione totale in confronto delle altre uve coltivate nella stessa località ». Ma in questi ultimi anni la sua diffusione è andata riducendosi, e altre varietà, specie il « Cannonao », hanno preso il sopravvento.

È consigliato come vitigno fondamentale e complementare in alcune zone della provincia di Sassari.

BIBLIOGRAFIA

(1) Ministero di Agricoltura, Insustria e Ccmmercio. *Bullettino Ampelografico*, Roma, 1877, n. XXII, p. 36.

(2) di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 43.

(3) Cettolini, S. Elenco delle principali uve sarde. *Annuario della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia.* Cagliari, 1896; vol. III, p. 46.

(4) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. Notizie e studi intorno ai vini e alle uve d'Italia. Roma, 1896, p. 456.

(5) Sattin, M. I vitigni e i vini tipici della provincia di Sassari. Cattedra Ambulante d'Agricoltura di Sassari, 1953, p. 5.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Cagnulari ».

SUMMARY

THE CAGNULARI WINE GRAPE

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Cagnulari wine grape are described.

Ricevuto il 14 aprile 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

Bruno Bruni

"BOVALI"

Cenni storici ed origine

Non si hanno elementi sicuri in merito all'origine di questo gruppo di vitigni.

Secondo alcuni, essi sarebbero d'origine spagnola, introdotti e diffusi in Sardegna durante tale dominazione. Ma non si comprende bene se si è trattato di due o più varietà o, come si ha motivo di credere, di una sola varietà, da cui in seguito, col trascorrere degli anni, si sarebbero differenziati diversi cloni o forme, tra le quali i due: « Bovale grande » o « di Spagna » e « Bovale piccolo » o « Bovaleddu ».

Il Manca (1), che in ordine di tempo è il primo ad occuparsi dei vitigni della Sardegna, in particolare del dipartimento di Sassari, non accenna a nessun « Bovale ».

L'Acerbi (2), riportando l'elenco dei vitigni di Sardegna, accenna ad un « Boval ».

Il Moris (3) accenna ai « Bovali », « affinis nigris », e considera il « Bovale mannu » come varietà simile, ma ad acino più grande.

Il di Rovasenda (5) accenna ai « Bovali » o « Bovalis », ad un « Bovaleddu bianco » e ad un « Bovali mannu ».

Nel « Bullettino Ampelografico » (4) si accenna al « Bovale », che corrisponderebbe alla « Mostaia » dell'Italia continentale.

Il Cara (6) elenca il « Bovale mannu » = vite « Moraiola maggiore » e il « Bovaleddu » = vite « Moraiola minore ».

Il Cettolini (7) accenna anch'esso al « Bovale grosso » o « mannu » o « di Spagna » e al « Bovale piccolo » o « Bovaleddu ». Il primo avrebbe avuto, secondo questo autore, grande importanza, il secondo meno, ma sarebbe più pregevole. In altra pubblicazione, lo stesso Cettolini (8) scrive che del « Bovale » ve ne sono due varietà e afferma che sono due uve di grande importanza.

Da esse si sono andate differenziando altri cloni, che portano lo stesso nome o nomi diversi, con leggere differenze di caratteri e di attitudini.

"BOVALE GRANDE" O "BOVALE DI SPAGNA"

I. - Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Bovale mannu », che Cettolini (7) reputa sia forse il « Cagnulari » di Capo di Sopra e la « Nieddera » di Seui e il « Nieddu mannu », con il quale spesso è confuso, « Bovale di Spagna », « Tintilia », « Tintillosa », « Tintillu », « Tintirella », che qualcuno, come fu scritto dallo stesso, ne ha fatto una varietà con la « Zinzillosa », « Bovale murru » a Terralba, mentre in tale zone è spesso confuso con il « Cagnulari ».

Descrizione Ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Cagliari, comune di Capoterra, azienda S. Angelo. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della Sardegna.

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: medio, a ventaglio, cotonoso, verde-biancastro, spesso con orlo leggermente rosa.

Foglioline apicali: a gronda, lanugginose; verde pallido o quasi biancastro, spesso con orlo leggermente rosa, pentagonali, seno peziolare a V aperto.

Foglioline basali: ondulate, lanugginose o cotonose sulla pagina inferiore; verde pallido, orbicolari, seno peziolare a V aperto.

Asse del germoglio: aracnoideo, verde, leggermente ricurvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: medio, a ventaglio, cotonoso, verde biancastro.

Foglioline apicali: a gronda, aracnoidee sulla pagina superiore e lanugginose su quella inferiore, verde pallido.

Foglioline basali: ondulate, glabre sulla pagina superiore, lanugginose su quella inferiore; verdi, quinquelobate, seno peziolare a V aperto.

Asse del germoglio: aracnoideo, verde leggermente sfumato di marrone, a pastorale.

Fig. 1. – Vite di « Bovale grande » o « Bovale di Spagna ».

Tralcio erbaceo: di sezione leggermente schiacciata, superficie liscia, glabro o leggermente aracnoideo, verde con striature marrone.

Viticcio: distribuzione intermittente, bi-trifido, verde o leggermente sfumato di marrone alla base, di medio vigore.

Infiorescenza: media o quasi grande, cilindro conica o conica, racimoli e fiori semi-serrati, peduncolo di colore verde.

Fiore: bottone fiorale regolare, di media grandezza, corolla verde, caduta regolare; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza. quinquelobata e raramente trilobata; seno peziolare a lira, chiuso con bordi sovrapposti; seni laterali superiori elissoidali, semichiusi e anche chiusi, mediamente pro-

fondi; seni laterali inferiori a V aperti, poco profondi. Pagina superiore glabra, di colore verde, liscia o rugosa; pagina inferiore aracnoidea o lanugginosa. Lembo ondulato, così i lobi, con angoli alla sommità retti. Nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, qualche volta leggermente sfumate di rosa, leggermente aracnoidee o glabre. Dentatura in 1, 2 o 3 serie, con denti quasi piccoli, a margini rettilinei, a base stretta.

Picciolo: di media lunghezza e grossezza, sezione trasversale rotondeggiante, colore verde leggermente sfumato di rosa pallido.

Colorazione autunnale della foglia: rosso amaranto.

Grappolo: di media grandezza, cilindro-conico e anche conico, spesso alato, semi-serrato; peduncolo corto, di media grossezza, semilegnoso.

Acino: di media grandezza, rotondo o sub-rotondo, sezione trasversale regolare; buccia spessa e alquanto consistente, di colore nero, mediamente o molto pruinosa, ombelico appena evidente; polpa sciolta, a sapore semplice; pedicello quasi corto, di media grossezza o esile, di colore verde; cercine poco evidente, di media grandezza e di colore verde; pennello di media grossezza, leggermente sfumato di rosa. Separazione dell'acino dal pedicello di media difficoltà.

Vinaccioli: 2 o 3 per acino, quasi piccoli, forma regolare, becco regolare, calaza ovale.

Tralcio legnoso: di media lunghezza o lungo, sezione trasversale ellittica, superficie liscia, con leggera pruina rosacea, corteccia di colore marrone pallido, striature fitte, regolari e marcate; internodi di media lunghezza, nodi mediamente evidenti, di colore leggermente più marcato; diaframmi di medio spessore; gemme quasi grandi, coniche acute, alquanto sporgenti. Femminelle in numero e di vigore medio.

Tronco: di medio vigore.

Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

Fig. 2. – Foglia di « Bovale grande » o « Bovale di Spagna » (gr. nat.).

FIG. 3. – Foglia di « Bovale grande » o « Bovale di Spagna » (gr. nat.)

Fig. 4. – Grappolo e acino di « Bovale grande » o « Bovale di Spagna » (gr. nat.).

Ubicazione:

longitudine: 9° E (Greenwich)
latitudine: 39° 15′ N
altitudine: m 10 s.l.m.
esposizione: pianeggiante, con orientamento dei filari sud-est
portinnesto: « Rupestris del Lot »
età delle viti: 20 anni
sistema d'allevamento: alberello
forma di potatura: corta
distanza fra le viti: m 2 per 1
terreno: siliceo-calcare-argilloso, sciolto, fresco, profondo.

Fenomeni vegetativi:

germogliamento: in epoca ordinaria o quasi tardiva
fioritura: in epoca ordinaria o quasi precoce
lignificazione: in epoca precoce
maturazione: in epoca ordinaria (IV).

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media, vuole sistemi d'allevamento a media espansione e non ha esigenze rispetto alla potatura, adattandosi a quella media e a quella corta.

Produzione: media o abbondante e incostante.

Posizione della 1ª infiorescenza sul tralcio: dal 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° alla base una, dagli altri generalmente due.

Fertilità delle femminelle: saltuaria, con uva che difficilmente riesce a maturare.

Affinità con i portainnesti: ottima con la « Rupestri del Lot » e con gli altri sperimentati.

Esigenze: non ha particolari esigenze rispetto al terreno e al clima.

Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

FIG. 5. – Vite di « Bovaleddu ».

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti, eseguite negli anni 1896-97 da Cettolini (8) e da altri in seguito:

Peso dei grappoli	da g 104 a g 463
» di 100 acini	» » 80 » » 313
resa in mosto	da 60.8 % a 75,8 %
densità a 15° C	» 1.091 » 1.125
Zuccheri	» 17.5 » 27.0 %
acidità totale, in acido tartarico	» 3.40 » 6.90 ‰

Importanza economica e distribuzione geografica

L'uva non viene vinificata da sola, ma con quella di altre varietà.

È vitigno diffuso saltuariamente in diverse zone, specie in quelle del Campidano di Cagliari. Ed è consigliato come vitigno complementare per la produzione di un vino da mezzo taglio o da pasto.

"BOVALE SARDO"

Sinonimi (ed eventuali nomi errati)

« Bovaleddu », « Bualeddu », « Bovaleddo », « Bovale antico », « Muristellu » a Sassari, « Muristeddu » ad Alghero, che può essere considerato clono del primo e del quale ne esiste uno spargolo e uno serrato, « Nieddu prunizza » a Bosa, « Carrixa », « Cardinissia » o « Cadelanisca » nell'Iglesiente.

Descrizione ampelografica

Per la descrizione di questo vitigno è stato utilizzato un clono coltivato in un vigneto sito in provincia di Cagliari, comune di Capoterra, azienda S. Angelo. I caratteri e le attitudini del vitigno sono state confrontate con quelle riscontrate su viti coltivate in altre zone della Sardegna.

Germoglio di 10-12 cm. — Apice: medio, a ventaglio, cotonoso, verde biancastro, con orlo carminato.

Foglioline apicali: a gronda, lanugginose, di colore verde pallido quasi biancastro, con orlo carminato; trilobate, seno peziolare a lira, largo.

Foglioline basali: ondulate, lanugginose sulla pagina inferiore, verde-bronzato, seno peziolare a lira, semi-chiuso.

Asse del germoglio: leggermente aracnoideo, verde leggermente bronzato, ricurvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: medio, a ventaglio, lanugginoso, verde pallido, spesso con orlo carminato.

Foglioline apicali: leggermente a gronda, lanugginose, verde pallido, spesso con orlo leggermente carminato; seno peziolare a lira, semi-chiuso.

Foglioline basali: leggermente ondulate, lanugginose sulla pagina inferiore; verde bronzato; seno peziolare a lira.

Asse del germoglio: leggermente aracnoideo, verde leggermente bronzato, ricurvo.

Fig. 6. – Foglia di « Bovale sardo » (2/3 gr. nat.).

Tralcio erbaceo: sezione rotondeggiante, superficie liscia, glabro, verde con sfumature bronzee.

Viticcio: distribuzione intermittente, bi-trifido, verde o leggermente bronzato alla base, di medio vigore.

Infiorescenza: media, cilindro-conica, racimoli e fiori serrati, peduncolo di colore verde sfumato di marrone.

Fiore: bottone fiorale regolare, di media grandezza, corolla verde, caduta regolare; fiore aperto: ermafrodita regolare, autofertile.

Foglia: di media grandezza, quinquelobata e raramente trilobata; seno peziolare a lira, semi chiuso o chiuso; seni laterali superiori a U aperti o semi-chiusi, mediamente profondi; seni laterali inferiori

FIG. 7. – Foglia di « Bovaleddu » (gr. nat.).

Fig. 8. – Grappolo e acino di «Bovaleddu» (gr. nat.).

a V aperti, poco profondi. Pagina superiore glabra, di colore verde, ondulata, bollosa; pagina inferiore lanugginosa. Lembo ondulato, lobi spioventi, con angoli alla sommità retti. Nervature principali sulla pagina inferiore di colore verde, qualche volta leggermente sfumate di rosa alla base, lanugginose. Dentatura mediamente regolare, in 1-2 o 3 serie, con denti quasi piccoli, a margini rettilinei, a base stretta.

Picciolo: di media lunghezza e grossezza, sezione trasversale ro tondeggiante, colore verde, leggermente sfumato vinoso pallido.

Colorazione autunnale delle foglie: rosso amaranto e gialla lungo le nervature.

Grappolo: di media grandezza, cilindrico o cilindro-conico, semiserrato o serrato, peduncolo corto, di media grossezza, semi-legnoso.

Acino: di media grandezza, sub-ovale, sezione trasversale regolare; buccia spessa e alquanto consistente, di colore nero, molto pruinosa; ombelico mediamente evidente; polpa sciolta e a sapore semplice; pedicello quasi corto, di media grossezza o quasi esile, di colore verde; cercine poco evidente, quasi piccolo, verde; pennello di media grossezza, corto, sfumato vinoso. Separazione dell'acino dal pedicello di media difficoltà.

Vinacciolo: 1, 2 o 3 per acino, di media grandezza, regolare, becco un po' grosso, calaza quasi ovale.

Tralcio legnoso: di media lunghezza, sezione trasversale ellittica, superficie liscia con leggera pruina azzurrognola; corteccia di colore marrone grigiastro, striature fitte, regolari e marcate; internodi di media lunghezza o quasi corti, nodi mediamente evidenti e di colore leggermente violaceo; diaframmi di medio spessore; gemme di media grandezza, coniche ottuse, mediamente sporgenti. Femminelle di numero e vigore medio.

Tronco: di medio vigore.

Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle riguardanti il vigneto indicato.

Ubicazione: come la precedente varietà.

Fenomeni vegetativi:

germogliamento: in epoca ordinaria o quasi tardiva
fioritura: in epoca ordinaria
lignificazione: in epoca ordinaria
maturazione: in epoca ordinaria (IV)
inizio del cambiamento della colorazione delle foglie in epoca precoce e caduta in epoca ordinaria.

Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: media, vuole sistemi d'allevamento a media espansione e non ha esigenze rispetto alla potatura, adattandosi a quella media e a quella corta.

Produzione: media o abbondante.

Posizione della 1ª infiorescenza sul tralcio: dal 4° nodo.

Numero di infiorescenze per germoglio: dal 1° alla base del tralcio quasi sempre due.

Fertilità delle femminelle: nessuna o scarsa, con uva che difficilmente matura.

Affinità con i portainnesti: ottima con la «Rupestris del Lot» e con gli altri sperimentati.

Esigenze: non ha particolari esigenze rispetto al terreno.

Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica dei grappoli e chimica dei mosti, eseguite negli anni 1896-97 da Cettolini (8) e da altri in seguito:

peso dei grappoli	da g 65 a g 309
» di 100 acini	» » 57 » » 192
resa in mosto	da 48 » 74.5 °/₀
densità a 15° C	» 1.037 » 1.134
Zuccheri	» 14 » 27 °/₀
acidità totale, in acido tartarico	» 4.30 » 7.20 °/₀₀

Importanza economica e distribuzione geografica

L'uva non viene vinificata da sola, ma con quella di altre varietà.

È vitigno diffuso saltuariamente in diverse zone, specie in quelle del Campidano di Cagliari. Ed è consigliato come vitigno fondamentale in alcune zone e complementare in altre per la produzione di un vino da pasto colorato.

BIBLIOGRAFIA

(1) Manca, A. Agricoltura di Sardegna. Napoli, 1780, p. 27.

(2) Acerbi, G. Delle viti italiane. Milano, 1825, p. 296.

(3) Moris, J. Flora Sardoa. Torino, 1837, vol. I, p. 326.

(4) Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio. *Bullettino Ampelografico.* Roma, 1877, n. XXII, pp. 60, 68, 79, 87, 88.

(5) di Rovasenda, G. Saggio di una ampelografia universale. Torino, 1877, p. 39.

(6) Cara, A. Vocabolario botanico sardo-italiano. Cagliari, 1889, p. 89.

(7) Cettolini, S. I vitigni ed i vini sardi. *Annuario Generale della Viticoltura e della Enologia.* Roma, 1893, anno II, p. 74.

(8) Cettolini, S. Elenco delle principali uve sarde. *Annuario della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari,* 1896, vol. III, p. 45.

(9) Cettolini, S. Analisi delle uve sarde eseguite negli anni 1896-97. *Annuario della R. Scuola di Viticoltura e di Enologia di Cagliari,* 1897, vol. IV, pp. 172-184.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica dei vitigni « Bovale grande » (o « Bovale di Spagna ») e « Bovale sardo ».

SUMMARY

THE BOVALE GRANDE AND BOVALE SARDO WINE GRAPES

By Bruno Bruni

An ampelographic description is given and the phenology, characteristics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Bovale grande (or Bovale di Spagna) and Bovale sardo wine grapes are described.

Ricevuto il 14 aprile 1960.

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

COMMISSIONE PER LO STUDIO AMPELOGRAFICO
DEI PRINCIPALI VITIGNI AD UVE DA VINO COLTIVATI IN ITALIA

ALFREDO MAZZEI e ANTONINO ZAPPALÀ

"GUARNACCIA"

I. - SINONIMI (ED EVENTUALI NOMI ERRATI)

Non pare che abbia sinonimi, almeno nella zona di coltivazione.

Il Di Rovasenda (1) elenca una « Guarnaccia bianca » e una « Guarnaccia nera »; dice che la prima è coltivata in Sicilia e la crede uguale alla « Vernaccia » di Sardegna; ma questa identità è infondata.

II. - CENNI STORICI ED ORIGINE

Non si hanno notizie precise su l'origine e la diffusione della « Guarnaccia ». Probabilmente è originaria della Sicilia, ma ivi non è stata da noi riscontrata.

III. - DESCRIZIONE AMPELOGRAFICA

Il vitigno è stato descritto utilizzando un clone di « Guarnaccia », nel vigneto del signor Gabriele Gallo, sito a Saracena (provincia di Cosenza), contrada « S. Nicola Cucuzzello ».

I caratteri rilevati nel suddetto vigneto sono stati successivamente confrontati con quelli della « Guarnaccia » coltivata nella zona di Castrovillari (provincia di Cosenza) e con i cloni della collezione ampelografica dell'Istituto tecnico agrario statale di Catania.

Germoglio di 10-20 cm. — Apice: espanso, verde-biancastro, lanugginoso.

Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate o lievemente piegate a gronda; verdi, appena biancastre; molto lanugginosa la pagina inferiore, più o meno aracnoidea la pagina superiore.

Fig. 1. – Vite di «Guarnaccia» allevata ad alberello.

Foglioline basali (4ª-6ª): spiegate o lievemente piegate a gronda; verde-giallastre; sub-lanugginosa la pagina inferiore, aracnoidea quella superiore.
Asse del germoglio: ricurvo.

Germoglio alla fioritura. — Apice: espanso, verde-grigiastro, lanugginoso.
Foglioline apicali (1ª-3ª): spiegate o lievemente piegate a gronda; verdi, tendenti al giallo dorato; più o meno lanugginosa la pagina inferiore, scarsamente aracnoidea quella superiore.
Foglioline basali (4ª-6ª): spiegate o lievemente piegate a gronda; di colore verde; aracnoidea la pagina inferiore, glabra quella superiore.
Asse del germoglio: ricurvo.

Tralcio erbaceo: colore verde, con striature grigiastre, diffuso interamente; sezione trasversale ellittica; contorno liscio; glabro.

Viticci: bifidi e trifidi; intermittenti (formula: 1-2-0-1-2-0 ...).

Infiorescenza: media.

Foglia: media, pentagonale, qualche volta orbicolare; trilobata, con i lobi inferiori appena accennati; seno peziolare a lira aperta o chiusa; seni laterali superiori a V più o meno stretto o a lira più

Fig. 2. – Tralcio con grappoli di « Guarnaccia ».

o meno chiusa, qualche volta chiusi con bordi sovrapposti; lobi piani; angolo alla sommità dei lobi terminali ottuso; pagina superiore di colore verde-bottiglia, superficie del lembo un po' ondulata, glabra o con scarsi ciuffetti aracnoidei lungo le nervature principali od in prossimità di esse, opaca; pagina inferiore di colore verde-chiaro, sub-lanugginosa (comprese le nervature di ordine I e II). Nervature principali verdi, sia sulla pagina superiore che su quella inferiore; sporgenti quelle di I, II e III ordine. Lembo spesso, piano o lievemente piegato a gronda. Denti a margini leggermente concavi, alcuni da una parte concavi e dall'altra convessi; irregolari, molto pronunciati; a base mediamente larga. In autunno la foglia assume colorazione verde-giallastra.

Picciolo: corto, grosso, glabro; sezione trasversale con canale poco evidente.

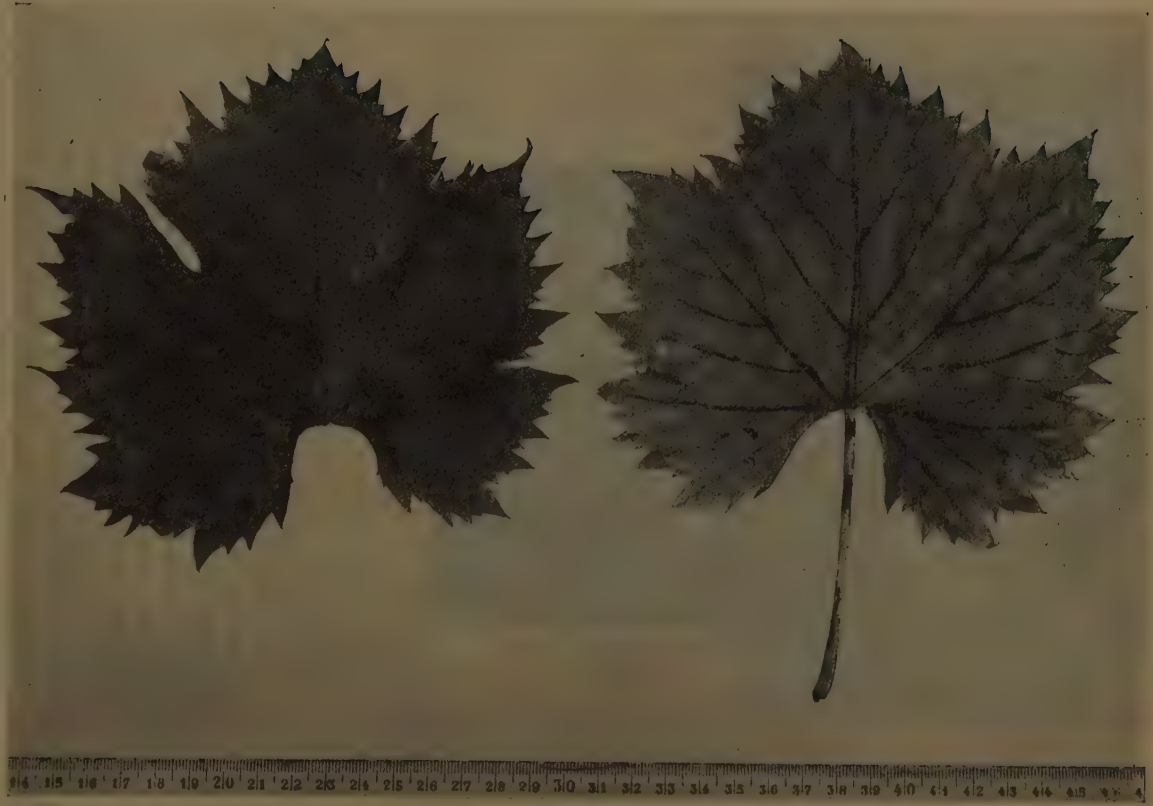


FIG. 3. – Foglie di « Vernaccia » (1/2 gr. nat.).

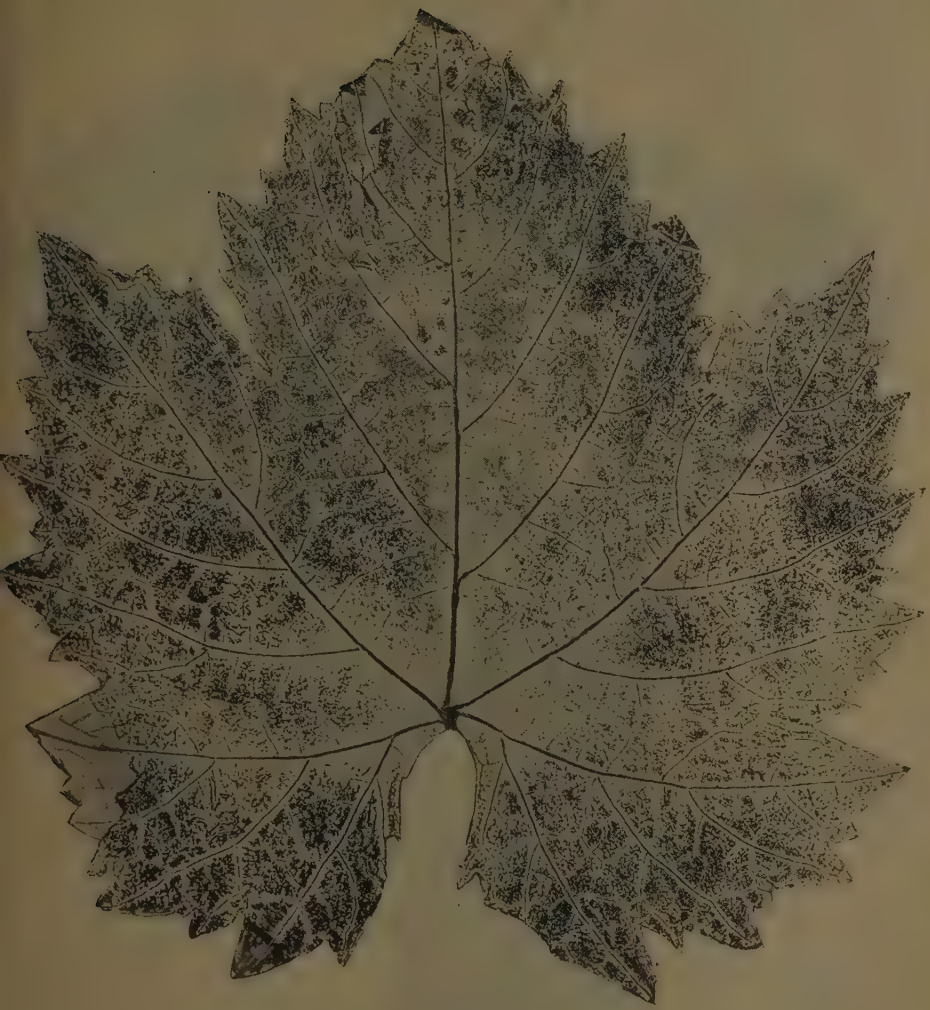


Fig. 4. – Foglia di « Guarnaccia » (gr. nat.).

FIG. 5. – Grappolo, acino e vinaccioli di «Guarnaccia» (gr. nat.).

Grappolo a maturità industriale: medio, allungato, conico, semplice o con un'ala, mediamente compatto; lunghezza media del grappolo cm 17; peduncolo visibile, erbaceo; pedicello medio, verde, con cercine evidente, di colore verdastro; pennello corto, verdolino-giallo paglierino, di facile separazione dall'acino.

Fig. 6. – Acino di «Guarnaccia» (sezione dal vero).

Acino: medio, sub-sferoide, regolare, con sezione trasversale regolare (circolare); buccia di colore variante dal verde-biancastro al giallo-ambrato, regolarmente distribuito, molto pruinosa, media e consistente; ombelico persistente; polpa succosa, a sapore speciale di moscato, succo incolore.

Vinaccioli: numero medio, 3 per acino.

Tralcio legnoso: lunghezza media, robusto, elastico, ramificato; corteccia resistente; sezione trasversale circolare, un po' appiattita; superficie pruinosa ai nodi, quasi glabra, striata; nodi appiattiti; meritalli medi, di circa 10 cm, di colore cannella, coi nodi violacei; gemme coniche, un po' appuntite; cercine peziolare medio, sporgente, rettilineo, perpendicolare.

Tronco: robusto.

IV. - Fenologia

Condizioni d'osservazione: si considerano quelle del vigneto del signor Gabriele Gallo, sito a Saracena (provincia di Cosenza), contrada « S. Nicola Cucuzzello ».

Ubicazione:

longitudine: 16° 9′ 40″ E Greenwich;
latitudine: 39° 46′ 34″ N;
altitudine: m 500-540 s.l.m.;
esposizione: sud;
portinnesto: « Berlandieri × Riparia 420 A »;
età delle viti: anni 30;
sistema di allevamento: a piccola espansione (alberello di media altezza);
terreno: collinare, siliceo-calcareo-argilloso.

Fenomeni vegetativi:

germogliamento: medio fra la fine di marzo e a metà di aprile;
maturazione dell'uva: III epoca; fra la terza decade di settembre e la prima decade di ottobre.

V. - Caratteristiche ed attitudini colturali

Vigoria: buona; forma di allevamento a piccola espansione (alberello di media altezza); potatura corta.

Produzione: regolare.

Posizione del 1° germoglio fruttifero: 2°-3° nodo.

Numero medio di infiorescenze per germoglio: una.

Fertilità delle femminelle: nulla.

Resistenza alle avversità meteoriche, malattie e parassiti: resiste all'oidio (2) ed alla peronospora; non resiste al secco ed alle gelate.

Comportamento rispetto alla moltiplicazione per innesto: normale.

VI. - Utilizzazione

Esclusivamente per la vinificazione.

Analisi meccanica del grappolo*

		Valori	
		medi	estremi
Peso di un grappolo **	g	218,43	112,35–430,60
Peso di un acino ***	»	2,60	1,70–3,45
Diametro di un acino	mm	14,30	12,80–16,70
Composizione del grappolo:			
acini	%	97,65	96,20–98,15
raspi	%	2,35	1,85–3,80
Composizione dell'acino:			
bucce	%	10,50	6,00–14,35
vinaccioli	%	3,80	2,95–6,10
polpa e mosto ****	%	85,70	79,80–91,90
Resa pratica in mosto *****	%	68,20	62,70–73,15

* Valori medi ed estremi ricavati da 16 campioni d'uva provenienti da varie località e di due annate successive.

** Rilevato da 10 grappoli per ogni campione.

*** Rilevato da 100 acini per ogni campione.

**** Calcolati per differenza.

***** La resa pratica in mosto è calcolata misurando il mosto ottenuto dalla torchiatura di 10 grappoli d'uva per campione, con un torchietto a mano e cercando di raggiungere sempre la stessa pressione.

Analisi chimica del mosto*

		Valori	
		medi	estremi
Zuccheri riduttori al Fehling	%	23,10	20,90–25,85
Acidità totale (in acido tartarico)	‰	7,10	6,40–8,10

Analisi chimica del vino**

		Valori	
		medi	estremi
Densità 15°/15°		0,998	0,990–1,005
Alcole in volume	%	12,90	11,20–14,10
Acidità:			
totale (in acido tartarico)	‰	6,60	5,85–7,40
volatile (in acido acetico)	‰	0,55	0,40–1,10
fissa (in acido tartarico)	‰	5,83	5,15–7,00
Estratto secco totale	‰	30,10	22,43–44,18
Tannino e sostanze coloranti	‰	0,29	0,12–0,43
Ceneri	‰	3,0	2,18–4,25

Giudizio organolettico sul vino. — Le uve di questo vitigno si vinificano raramente da sole; in genere, esse si mescolano a quelle del « Moscatello », per produrre il Moscato di Cosenza, ottimo vino da dessert, di colore giallo-ambrato, contribuendo alla formazione del sapore e dell'aroma di tale vino.

VII. - Importanza economica e distribuzione geografica

La « Guarnaccia » è coltivata principalmente nel territorio del comune di Saracena, dove, come abbiamo detto, le sue uve s'impiegano per la produzione del Moscato di Cosenza. È anche coltivata, con scarsa importanza, nel comune di Castrovillari ed in altri comuni limitrofi.

* Valori ricavati dall'analisi di 18 campioni di mosto provenienti da varie località e di due annate successive.

** I dati sono stati ricavati da 24 campioni di vino provenienti da varie località e di tre annate successive.

Non ci risulta che la « Guarnaccia » sia diffusa in altre province della Calabria. Peraltro, non si è in grado di precisare la superficie occupata dal vitigno, nè la quantità complessiva di uva da esso prodotta.

BIBLIOGRAFIA

(1) di Rovasenda, G. Saggio di un'ampelografia universale. Torino, 1887, 86.

(2) Carpentieri, F. Trattato di viticoltura moderna. Casale Monferrato, 1947, vol. I, 652.

RIASSUNTO

Descrizione ampelografica, fenologia, caratteristiche e attitudini colturali, utilizzazione, importanza economica e distribuzione geografica del vitigno « Guarnaccia ».

SUMMARY

THE GUARNACCIA WINE GRAPE

By Alfredo Mazzei and Antonino Zappalà

An ampelographic description is given and the phenology, charactertics, behaviour under cultivation, utilization, economic importance and geographical distribution of the Guarnaccia wine grape are described.

Ricevuto il 14 aprile 1960.

OSSERVATORIO PER LE MALATTIE DELLE PIANTE
CAGLIARI

Francesco B. Boselli

STUDI SUGLI PSILLIDI
(*HOMOPTERA*: *PSYLLIDAE* o *CHERMIDAE*)

XI. - Biologia e sviluppo di *Diaphorina putoni* Loew, specie nuova per la fauna italiana

Avendo occasionalmente osservato sull'agutoli (*Lycium europaeum*), Solanacea arbustiva assai frequente nelle siepi in provincia di Cagliari, una *Diaphorina*, sicuramente riferibile a *D. putoni* Loew (1878), rilevo che questa specie non è stata mai segnalata, per quanto è a mia conoscenza, nè in Sardegna nè in Italia, che se ne ignorano la pianta ospite, il ciclo biologico e le forme preimaginali. Ritengo pertanto opportuno riprendere con questo lavoro una serie di studi sugli Psillidi, da me iniziata qualche decennio addietro, tanto più che *D. putoni* Loew dev'essere considerata come genotipo del gen. *Diaphorina* Loew.

Il gen. *Diaphorina* Loew, 1879 (*Diaphora*, 1878: nomen praeoccupatum) fu istituito da Loew per la specie *Psylla aphalaroides* Puton che passò in sinonimia di *Diaphorina putoni* Loew. Pertanto, in base alle norme della nomenclatura tassonomica, l'esatto nome della specie dovrebbe essere: *Diaphorina aphalaroides* (Puton) Loew; ma poichè nel catalogo di Aulmann la specie conserva il nome datole dal Loew, riteniamo utile non cambiare la dizione.

Questo genere è essenzialmente paleartico tropicale; *D. putoni* è l'unica specie nota per l'Europa, con area di diffusione assai ampia sulle coste mediterranee: Portogallo, Spagna, Francia meridionale, Dalmazia, Grecia, Algeria (Turkestan!). In Italia non è stata mai segnalata, per quanto è a mia conoscenza, e per quanto sia stata da noi ricercata nel passato in Campania e in Sicilia, le nostre ricerche non furono positive, anche perchè la pianta ospite ci era assolutamente ignota.

La specie meglio studiata del genere è *D. citri* Kuw., parassita veramente grave per tutta l'agrumicoltura orientale (India, Indonesia, Cina meridionale, Formosa, ecc.), capace di 9 generazioni nel ciclo annuale, la cui femmina può deporre fino ad 800 uova (M. A. Husain e D. Nath, 1927).

D. putoni è stata da noi osservata frequente in provincia di Cagliari, quasi ovunque esiste il *Lycium europaeum* che, come ho detto, si trova non raramente nelle siepi, talora da solo, e più spesso insieme con altre piante (rovi, lentischi, ecc.).

A parte l'interesse che può presentare il ritrovamento di una specie nuova per la fauna locale, lo studio degli Psillidi merita veramente di esser tenuto in maggiore considerazione per l'estrema antichità che viene attribuita a forme psilloidee fossili, risalenti al paleozooico e diffuse già allora su tutto il globo, da considerarsi quindi fra i più antichi Omotteri fossili: sotto questo punto di vista, gli Psillidi sono fra i più interessanti Sternorrinchi.

Descrizione del gen. *Diaphorina* e sua posizione sistematica

I caratteri fondamentali del gen. *Diaphorina* sono i seguenti:

Dermascheletro scabroso, quasi tubercolato.

Antenne brevi, più corte della larghezza del capo.

Vertice largo e corto, su di un unico piano con i coni genali, e saparato da questi per mezzo di una sutura orizzontale dritta.

Fronte rappresentata da uno sclerite triangolare antistante il clipeo, ben visibile ventralmente (fig. I, 2).

Pronoto terminante lateralmente con un cercine. Sutura pleurale verticale, terminante in prossimità del punto medio del cercine laterale del pronoto (fig. II, 2).

Ali anteriori coriacee, largamente arrotondate all'apice: cellula cubitale più piccola della cellula media.

Metacoxae con meracanthus, Metatibie prive di sprone basale, con una corona apicale di 8 forti spinule, limitata al margine anteriore. Primo articolo dei tarsi posteriori con due unghie apicali (fig. II, 4).

Stadi pre-imaginali non di tipo psyllino, caratterizzati dallo sviluppo dell'angolo omerale degli astucci alari in direzione cefalica.

Corona periferica di sectasetae limitata agli ultimi quattro segmenti addominali, almeno negli stadi pre-imaginali IV e V. Neanide al primo stadio con una sectaseta da ciascun lato di ogni segmento toracico e addominale*.

---

* Il termine sectaseta fu introdotto da G. F. Ferris (*Can. Ent.*, 1923, 55: 250) per indicare una struttura di setola particolare degli stadi pre-imaginali degli Psillidi. Si tratta di una setola connessa e facente parte integrale dello sbocco di una ghiandola ceripara: la sectaseta, quando la ghiandola ceripara funziona diventa il sostegno di un raggio ceroso cavo.

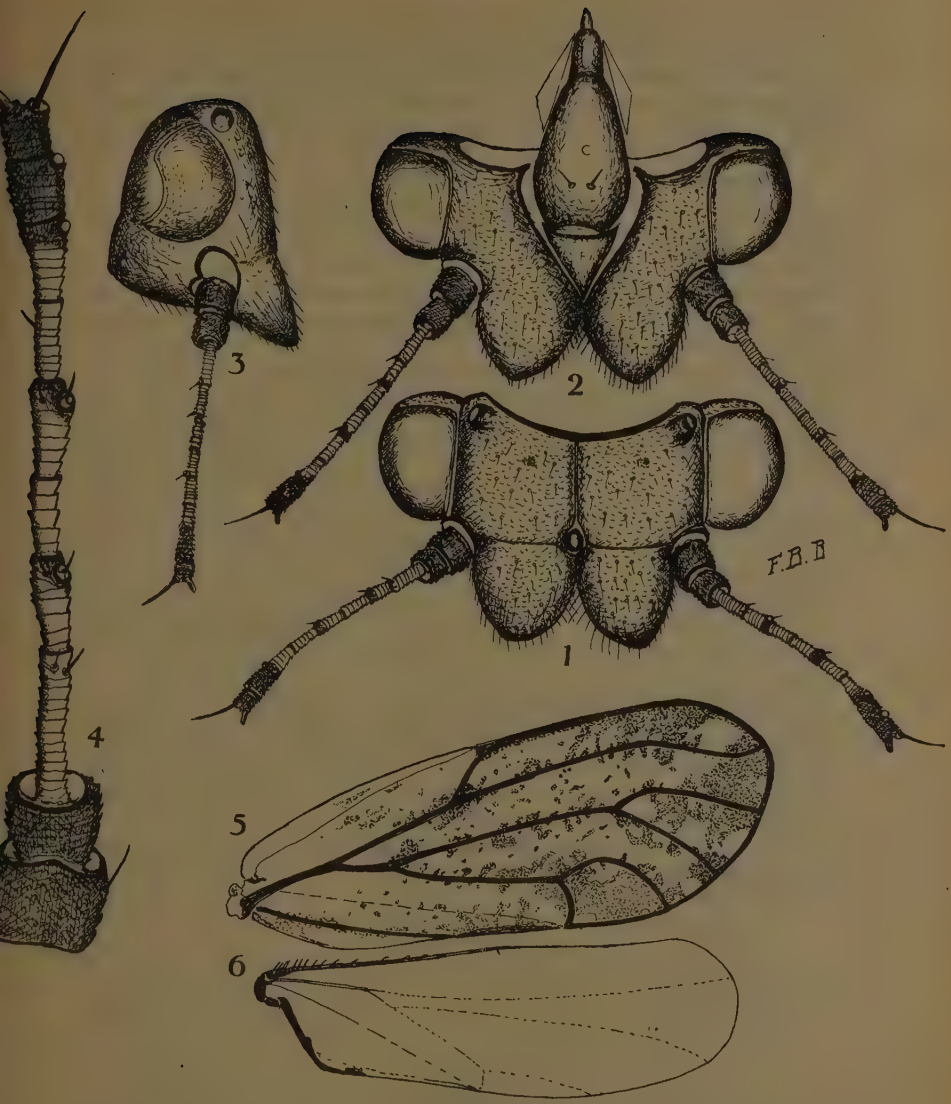


Fig. 1. – *Diaphorina putoni*: 1) Capo dall'alto. – 2) Capo dal lato ventrale: F. = Fronte; C. = Clipeo. 3) Capo visto di profilo. – 4) Antenna. – 5) Ala anteriore. – 6) Ala posteriore.

(Disegni originali).

Loew (1878), nella prima classificazione dei generi allora noti degli Psillidi, incluse il gen. *Diaphorina* nella subfam. *Psyllinae*.

La classificazione di Loew è molto semplicista, basata essenzialmente sulla presenza o assenza del « petiolus cubiti » e, quando questa nervatura dell'ala anteriore è presente, sul rapporto di lunghezza esistente fra essa e la base della radiale (r).

Evidentemente si tratta di una classificazione provvisoria, certamente utile per una prima separazione dei generi, senza un significato di vera relazione genetica fra essi. Poichè anche le *Diaphorinae*, come il gen. *Psylla*, presentano il « petiolus cubiti » più corto di R, il genere entrò a far parte della subfam. *Psyllinae*, per quanto lo studio morfologico degli adulti, ma soprattutto quello degli stadi pre-imaginali, faccia ritenere insoddisfacente quest'inclusione.

D'altra parte lo stesso Puton, denominando *Psylla aphalaroides* la nostra *Diaphorina*, aveva avvicinato la specie al gen. *Aphalara*, tipico della subfam. *Apholarinae* Loew, e recentemente infatti, dal Mueller, se non andiamo errati, il gen. *Diaphorina* è stato riportato a questa sottofamiglia.

Effettivamente, però, anche la nuova classificazione dev'essere accettata con riserva, in quanto lo studio delle forme pre-imaginali dei gen. *Aphalara*, *Rhinocola*, *Euphyllura* e *Psyllopsis*, che dobbiamo considerare come *Aphalarinae* tipiche, mostra differenze sostanziali con le forme pre-imaginali del gen. *Diaphorina*. A parte ciò, la facies stessa dell'adulto è sostanzialmente differente da *Diaphorina* nei generi sopraindicati, generi che fra di loro appaiono abbastanza omogenei, così da costituire un gruppo bene individuato e caratterizzato.

Crawford (1913), studiando alcune *Diaphorinae* dell'Asia orientale, ritenne che esse potessero riferirsi al gen. *Euphalerus* Schwartz, genere tipicamente americano. Quest'errore portò una notevole confusione nella sistematica delle *Diaphorinae*, asiatiche e africane, per quanto sia stato prontamente riconosciuto intorno al 1925.

Per quel che ci è noto, appartengono con sicurezza al gen. *Diaphorina* le seguenti specie:

D. putoni Loew, 1878 (Bacino mediterraneo)
D. aegyptiaca Put., 1892 (Egitto)
D. chobauti Put., 1898 (Algeria)
D. citri Kuw., 1907 (Asia orientale, India, Cina meridionale, Formosa, ecc.)
D. guttulata Leth., 1890 (India)
D. propinqua Loew, 1880 (Turkestan)
D. acokantherae Pettey, 1925 (Sud-Africa)
D. cardiae Crawford, 1924 (India)
D. carissae Pettey, 1925 (Sud-Africa)
D. natalensis Pettey, 1925 (Sud-Africa)
D. punctulata Pettey, 1925 (Sud-Africa)
D. truncata Crawford, 1924 (India)
D. dakariensis Boselli, 1929 (Senegal)

Nella ridescrizione, che facciamo nel presente lavoro, di *D. putoni* Loew, mettiamo in evidenza una particolare struttura del mesotorace, che, a nostro avviso, dev'essere considerata omologa alle tegule, sovrastante l'attacco dell'ala anteriore. Negli *Homoptera*, solo nella fam. *Fulgoridae* (*Auchenorrhyncha*) è stata riscontrata finora una simile struttura.

Descrizione di *Diaphorina putoni* Loew

Adulto

Psillide di medie dimensioni, con femmine lunghe circa mm 3,16 e maschi mm 2,80-2,88. Nella colorazione predominano i colori rosso-arancione intenso e nero; ma il corpo dell'adulto vivente è soffuso di un lievissimo strato ceroso-pulverulento, che maschera in parte i colori vivaci suindicati, cosicchè l'individuo adulto assume una colorazione generale grigio-terreo, molto simile a quella della cuticola dei rametti lignificati di *Lycium*, sui quali vive. Questa colorazione grigia, quasi uniforme, è anche determinata dal colore delle ali anteriori, che ricoprono tutto l'addome e che sono brunastre. La colorazione del maschio è quasi identica a quella della femmina.

Capo. — Antenne corte molto più brevi della larghezza del capo, inclusi gli occhi (fig. I, 1,4). I due articoli basali, sono neri o brunastri, articoli IV, VI, VIII, neri all'apice. Articolo IX e X, completamente neri. Sensilli apicali, costituiti da una placca con setola negli articoli IV, VI, VIII e IX. Articolo X con le usuali due setole sensoriali all'apice.

La lunghezza degli articoli è proporzionale ai seguenti numeri: 12, 10, 23, 14, 11, 12, 9, 8 (fig. I, 4).

Occhi molto sporgenti, globosi. Vertice con margine posteriore netto e lievemente incavato. Sutura del vertice con i coni genali, perfettamente orizzontali (fig. I, 1). Coni genali sullo stesso piano del vertice, costituiti da due lobi a margine arrotondato che prolungano il vertice fra le antenne. Colorazione del vertice arancione scuro con margine posteriore, suture anteriori e suture metopica brune. Superficie del vertice, come del resto tutto il dermascheletro del capo e del torace fittamente granulato, con rilievi, provvisto di corte setole. Fovee ben visibili.

Fronte, ben visibile dalla parte ventrale del capo, come uno sclerite perfettamente triangolare, interposto come un cuneo fra i coni genali, anteriormente al clipeo (fig. I, 2, F.) *.

Torace. — Molto robusto. Pronoto costituito da un tergite brevissimo a margini paralleli, lateralmente terminato da un cercine, a cui fanno capo i pleuriti protoracici (fig. II, 1,2 PRN).

Quest'ultimi (fig. II, 2, peps-epm), proepisterno e proepimeron, sono grossolanamente rettangolari e separati fra loro da una sutura verticale, che raggiunge il cercine laterale del pronoto nel suo punto mediano.

Posteriormente al pronoto, si notano due scleriti intercalari, interposti fra il protorace e il processo prealare (fig. II, 2, int, pa) che congiunge il praescutum

---

* Nel genere *Rhinocola* (subfam. *Aphalarinae*) lo sclerite frontale è quasi identico per posizione e forma.

(prs) col mesoepimeron. Al disotto di questi due scleriti, abbiamo lo stigma protoracico (st) pure esso sito su di uno sclerite, nero, di forma quasi triangolare.

Mesonoto con praescutum (MSN : prs) triangolare, ampio leggermente convesso, di colore fondamentale arancione con due macchie nere presso il margine anteriore. Dagli angoli posteriori del praescutum si dipartono due processi (processi alari) formati da una banda sottile sclerotizzata che congiunge appunto gli angoli stessi col meso-epimeron.

Scutum (MSN : sc) molto bene sviluppato incurvato, terminante lateralmente con un angolo acuto in corrispondenza dell'attacco dell'ala anteriore. Colorazione arancione intensa con 4 strisce nerastre abbinate, 2 per lato.

Interposti fra il processo alare del praescutum (pa) e il margine anteriore libero dello scutum (sc) si trovano i due parapteri (pt).

Sovrastante l'attacco dell'ala anteriore e connesso con l'apice laterale dello scutum si trova una plica di forma triangolare (Te) che noi interpretiamo come una vera tegula. Questa plica infatti ricopre in parte almeno, l'attacco dell'ala anteriore.

Lo scutellum (scl) appare come uno sclerite molto piccolo rettangolare interposto fra scutum e il metanoto (MTN). Dal margine posteriore dello scutellum si dipartono due corde axillari che raggiungono posteriormente l'attacco dell'ali anteriori (ac).

Meso-episternum, separato dal meso-epimeron, da una sutura ondulata, quasi orizzontale.

Il metanoto (MTN) consiste di un meta-scutum a forma di sottile fascia ricurva con angoli laterali acuti diretti verso l'attacco dell'ala posteriore e da un meta-scutellum (scl) bene sviluppato il di cui margine posteriore è fortemente ispessito e si prolunga lateralmente in un cordone ritorto che raggiunge il margine posteriore dell'ala posteriore (corda axillare del metanoto).

Ala anteriore lunga circa due volte e mezzo la propria larghezza, di spessore quasi coriaceo in quanto la sua membrana da numerosissime macchie brune disposte come nella fig. I, 5.

Le nervature dell'ala anteriore sono di color giallo arancione con una macchia bruna alla base delle biforcazioni R — Rs, M + Cu, alla base di M, e di A2. Brevissime setole accompagnano le nervature.

La Rs decorre parallela alla costale per due terzi della sua lunghezza e sbocca in prossimità dell'apice dell'ala con la sua parte terminale ondulata. La parte peziolare di M + Cu, è molto più breve di R + Rs.

Ala posteriore con C e A2 molto brune. Membrana ialina (fig. I, 5-6).

Zampe con coxa, trocantere e femori neri; tibie chiare fino al bianco sporco, specialmente le posteriori, con base leggermente imbrunita. Primo articolo dei tarsi chiaro, secondo articolo nero. Coxe posteriori con meracanthus; trocantere con 6 sensibili disposti l'uno accanto all'altro nella faccia interna (fig. II, 3, Tr); tibie posteriori con una corona di 8 forti spine nere al margine apicale anteriore; primo articolo del tarso posteriore con 2 spine nere apicali simili a quelle della tibia.

Addome. — Femmina (fig. III, 1). — Segmento genitale femminile lungo quasi un terzo di tutto l'addome. Valva superiore del segmento genitale a forma di cuneo uniformemente attenuata verso l'apice; due serie di setole lunghette nella parte apicale la quale appare fittamente spinulata, come nella fig. III, 3-4-5. Zona anale con anello di sbocchi ghiandolari ceripari, costituito da due serie di pori concentriche

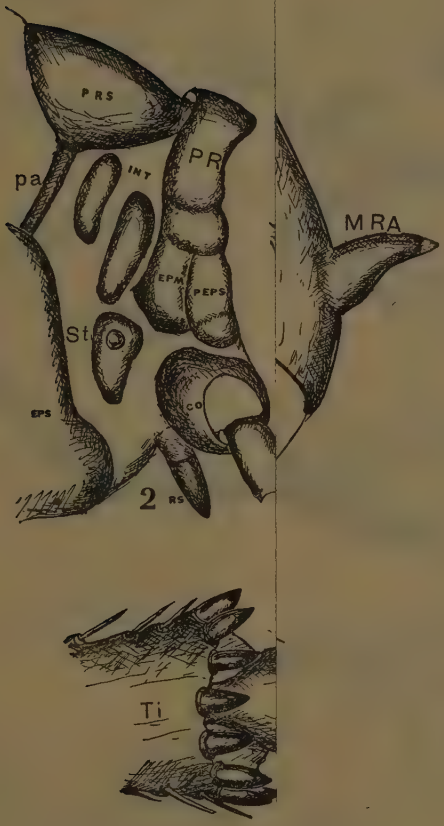
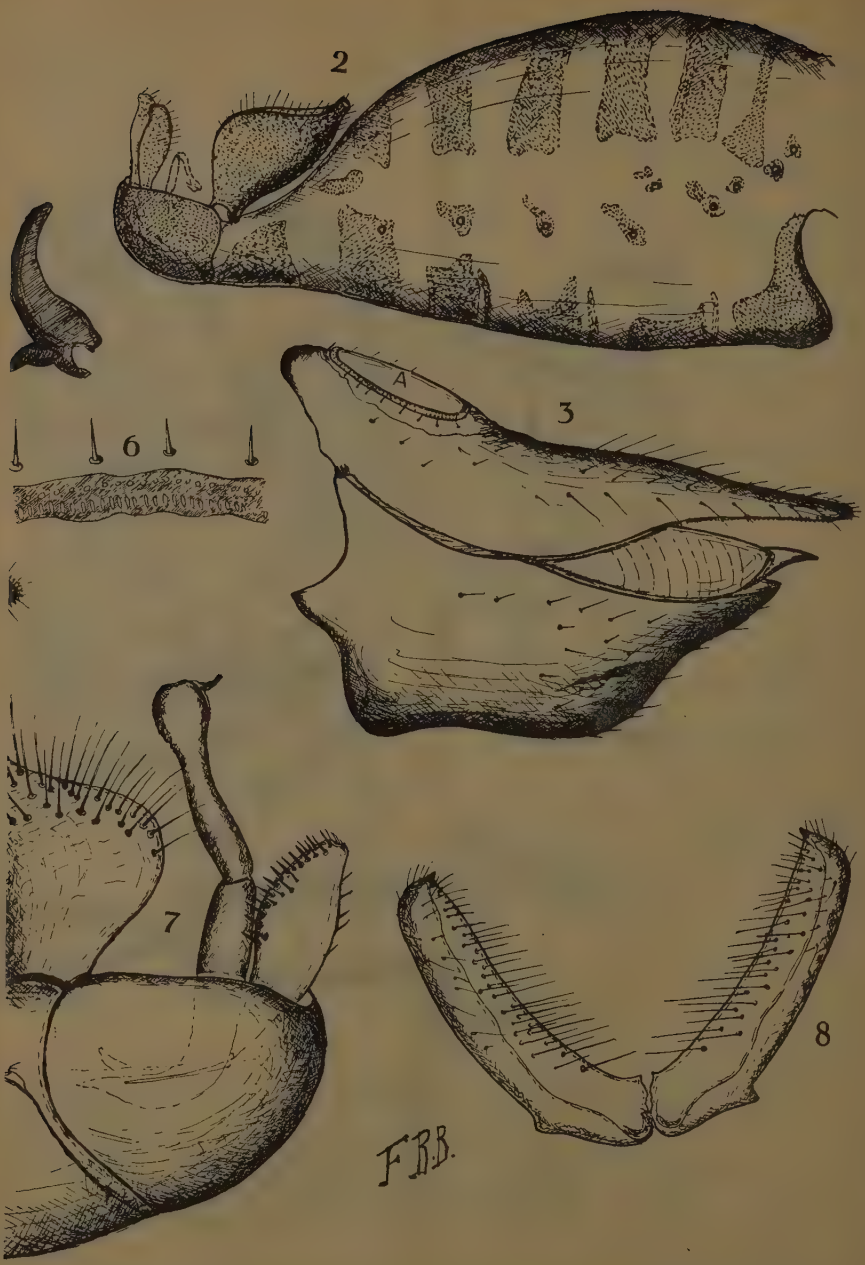


FIG. 2. – *Diaphorina putoni*: m; *sc*, Scutum; *scl*, Scutellum; *pa*, Sclerite p; *sc*, Scutum;

2) Protorace visto lateralmen utum; *pa*, Scle-
rit
3) Articolazione ore.
4) Apice della tibia e tarso: o del tarso con

originali).



ıe del maschio visto di fianco. – 3) Segmento genitale femminile visto di fianco. – 4) Valva e. – 6) Porzione delia corona di pori ceripari perianali ingranditi. – 7) Segmento genitale faccia interna vista anteriormente.

(Disegni originali).

di cui quella interna con pori a forma allungata e quella esterna di forma rotonda. Tutta la valva superiore è fortemente sclerotizzata ad eccezione della zona circostante l'ano (A). Questa zona appare membranosa, sia all'interno dell'anello di pori che abbiamo descritto, sia esternamente ad esso. Lo stesso anello di pori appare come una fascia sclerotizzata portante le aperture (fig. III, 6). Valva genitale inferiore del tipo caratteristico nelle *Diaphorinae*: più corta della valva genitale superiore, bruscamente attenuata nel terzo apicale, e a forma di scafo nella parte prossimale. Tutto il segmento genitale appare di colore nero.

I 6 tergiti ben visibili dell'addome sono fortemente sclerotizzati e neri mentre le membrane intersegmentali e pleurali sono di colore rosso arancione intenso e questo colore diventa dominante nelle femmine fecondate il cui addome si distende come appare nella fig. III, 1. Nelle membrane pleurali abbiamo 8 zone sclerotizzate nere le quali circondano una apertura stigmatica. Gli sterniti sono molto più chiari dei tergiti.

Maschio. — Il segmento genitale maschile è di color nero e così lo sternite che precede il segmento genitale. La valva anale è ornata di setole lungo il margine superiore ed è espansa lateralmente e posteriormente in due lobi brevi e arrotondati uniformemente. I parametri consistono in due lamine semplici provvedute di setole sulla faccia interna e terminanti all'apice con un minuto dente sclerotizzato (fig. III, 2, 7, 8). I tergiti sono di color nero, le membrane pleurali e intersegmentali rosso arancione e infine gli sterniti sono più chiari dei tergiti e portano delle liste laterali nerastre.

Dimensioni:

Femmina:

lunghezza dell'antenna	mm 0,51
larghezza del capo inclusi gli occhi	» 0,65
larghezza del vertice	» 0,46
lunghezza del corpo escluse le ali	» 3,16
lunghezza dell'ala anteriore	» 2,28
larghezza dell'ala anteriore	» 0,95
lunghezza dell'ala posteriore	» 1,86
larghezza dell'ala posteriore	» 0,75

Maschio:

lunghezza del corpo escluse le ali	» 2,88
lunghezza dell'ala anteriore	» 2,23
larghezza dell'ala anteriore	» 0,9[illegible]
lunghezza dell'ala posteriore	» 1,80
larghezza dell'ala posteriore	» 0,75

Stadi pre-imaginali

Uovo. — Del tipo usuale e cioè di forma allungata molto appuntito al polo anteriore, piriforme, provveduto al polo posteriore di un pedicello inserito con un angolo di circa 45° sull'asse longitudinale. L'apice anteriore è rivolto in alto (fig. III, 1, 2). L'uovo appena deposto è di color giallo chiaro con una zona posteriore color arancio (micetoma), ma rapidamente assume un color arancione intenso e a matura-

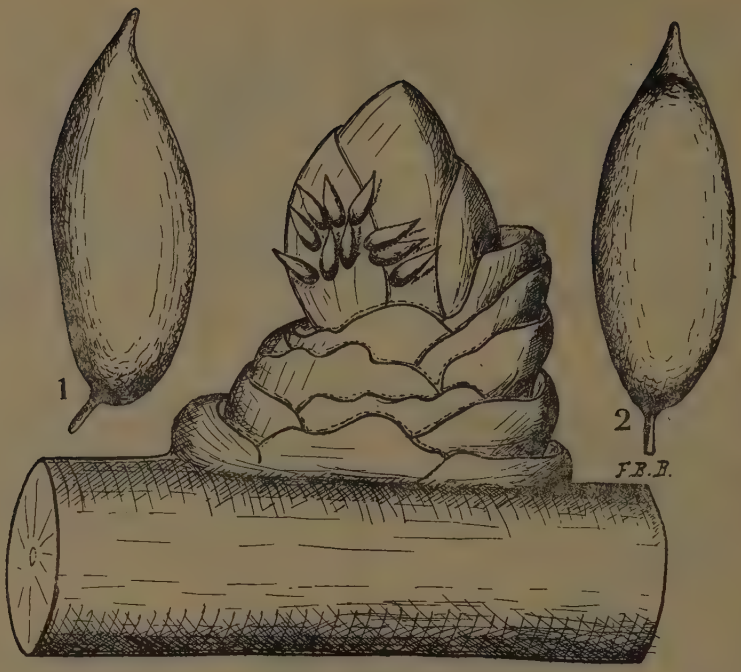


Fig. 4. – *Diaphorina putoni*: 1) Uovo visto di fianco. – 2) Uovo visto dall'alto. 3) Ovatura su di un gemma in germogliazione di *Lycium europaeum*.

(Disegni schematici originali).

zione avanzata è possibile vedere attraverso il chorion, gli occhi della futura neanide come due puntini rossi. L'uovo, come per tutti gli Psillidi, viene inserito nei tessuti della pianta ospite dall'ovo positore e vi rimane solidamente aderente perchè ivi trattenuto dal pedicello.

Le uova vengono deposte a gruppi di 8-10 sia sulle gemme, sia sui piccioli delle foglie o anche sulle foglioline stesse oppure sugli steli delle gemme germoglianti: talora il numero delle uova è talmente imponente che tutta la gemma o tutto il germoglio assume un colore arancione e allora si tratta di centinaia e centinaia di uova deposte senza alcun intervallo.

Dimensioni:

lunghezza dell'uovo (senza pedicello) . . .	mm 0,34-0,35
larghezza	» 0,12
lunghezza del pedicello	» 0,05

La fig. IV. 3 mostra una gemma germogliante di *Lycium europaeum* con una ovatura singola di 10 uova deposte quasi a raggiera.

Larva neonata. — Di forma ovale quasi perfetta, appiattita dorso ventralmente. Di color arancione più o meno intenso ad eccezione delle zampe nerastre e degli ultimi due tergiti addominali e degli articoli del rostro.

Di solito nelle larve neonate dei Psillini e anche Triozini e Aphalarini non è possibile individuare una linea netta di demarcazione fra vertice e pronoto. In genere si considera che il pronoto sia stato assorbito dal vertice almeno per quanto riguarda i tergiti. Nel caso della larva neonata di *D. putoni* Loew abbiamo una separazione ben distinta fra area del vertice e area dei tergiti e paratergiti del pronoto. I tergiti del pronoto fig. V, 1, sono ridotti ad una lamina sottilissima, ma nettamente separata sia dal vertice, sia dal mesonoto, mentre i paratergiti del pronoto, immediatamente dietro agli occhi, sono contrassegnati da una sectaseta. Questa distinzione fra vertice e pronoto, o meglio tergiti del pronoto, non è più possibile negli stadi successivi al primo, ma nel secondo stadio sono ancora distinguibili i paratergiti come sclerotizzazioni triangolari posteriori agli occhi con una sectaseta marginale.

Una sutura longitudinale mediana separa i tergiti in due aree sclerotizzate e altre suture laterali separano i tergiti dai paratergiti sia nel torace, sia nell'addome. Soltanto negli ultimi due segmenti addominali i tergiti rimangono uniti sia nel primo stadio che nel secondo. Il mesonoto e il metanoto, sono molto più sviluppati del pronoto e ben sclerotizzati con paratergiti ben distinti e contrassegnati, come del resto gli 8 segmenti addominali, da una sectaseta laterale.

Le antenne sono di due articoli di cui il basale appena accennato cortissimo e il secondo provvisto al margine posteriore di un sensillo placoideo e delle due usuali setole sensoriali apicali.

Le zampe anteriori portano all'apice della tibia-tarso una sola setola robusta terminante con un apice rigonfio in modo particolare, che Crawford indica col nome abbastanza appropriato di «golf club seta». Mentre le zampe anteriori portano una sola di queste setole, le zampe medie e posteriori ne portano due per ogni tibia-tarso (fig. V, 1).

Dimensioni: lunghezza mm 0,47; larghezza mm 0,35.

Larva in secondo stadio. — Scompaiono in questo stadio i tergiti del pronoto, ma sono ancora visibili i paratergiti come due piccole zone triangolari sclerotizzate posteriori agli occhi e separate dal vertice da una sutura, mentre al margine esterno una sectaseta indica con sicurezza la zona del pronoto.

Ma il secondo stadio è caratterizzato dallo sviluppo straordinario di paratergiti meso- e metatoracici. In modo particolare i paratergiti mesotoracici, che presentano uno sviluppo veramente notevole dell'angolo omerale in direzione cefalica, contraddistinguono benissimo questo stadio dal precedente. La presenza poi di una sectaseta sia al margine dei paratergiti del pronoto, sia all'angolo posteriore dei paratergiti meso- e metatoracici serve a contraddistinguere questo stadio dal terzo.

Se qualche studioso nutrisse dei dubbi sulla genesi delle ali negli insetti ritengo che lo studio degli stadi preimaginali degli Psillidi in genere e delle *Diaphorinae* in particolare possa risolvere il suo problema, in quanto fin dal secondo stadio lo sviluppo dei paratergiti del meso- e metatorace è tale da eliminare immediatamente ogni dubbio.

I tergiti meso- e metatoracici appaiono come delle sclerotizzazioni più o meno rettangolari, nettamente separate sia dal vertice sia dall'addome, e dai paratergiti. I tergiti addominali sono separati dalla sutura mediana nei primi 6 segmenti addominali ognuno dei quali è provvisto di una sectaseta. Gli ultimi due tergiti addominali di

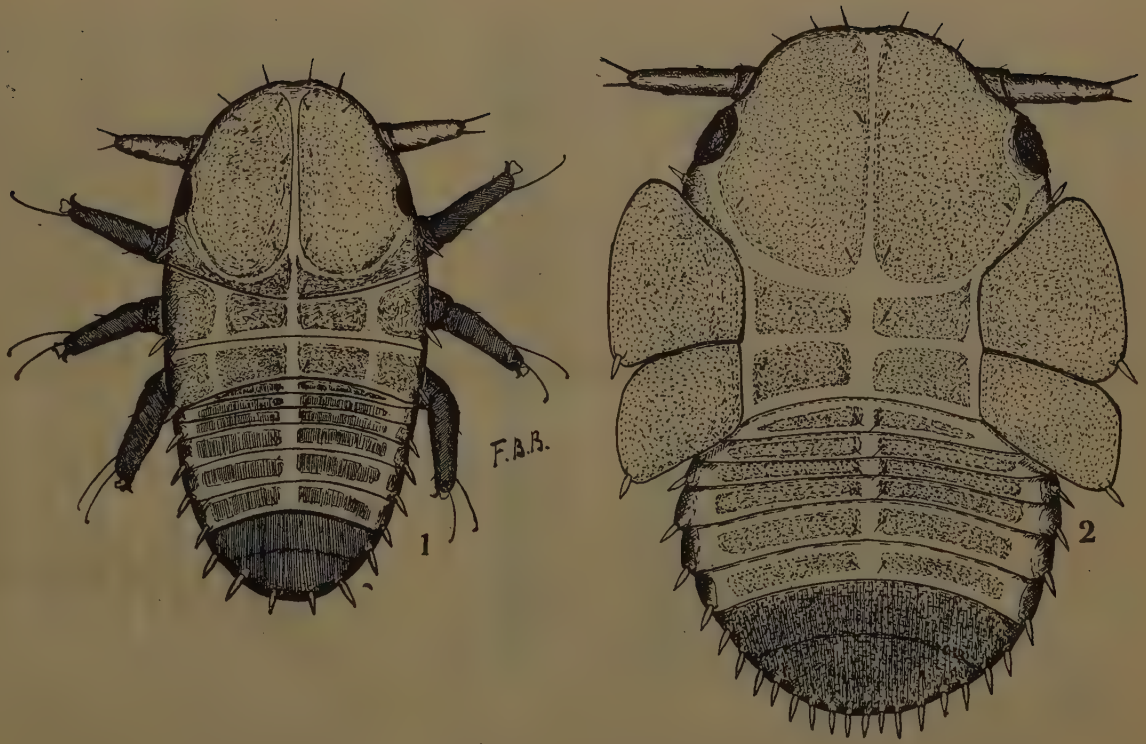


FIG. 5. – *Diaphorina putoni*: 1) Larva neonata. – 2) Secondo stadio larvale. (Disegni originali).

color nero sembrano fusi insieme quasi a formare una sorta di pigidio. Il penultimo segmento è provvisto al margine di due sectasetae e l'ultimo di ben 12 di queste strutture.

Mentre il primo stadio è di forma quasi ellittica, il secondo stadio, per lo sviluppo dei paratergiti molto sporgenti oltre i margini del corpo, tende alla forma rotondeggiante che si accentuerà sempre più negli stadi successivi.

Dimensioni: lunghezza mm 0,70; larghezza mm 0,68.

Colorazione arancione diffuso salvo l'apice dell'addome, le tibie e le antenne tendenti al brunastro o al nero (fig. V, 2).

Gli apici delle tibie-tarso di tutte e tre le paia di zampe sono provveduti di una sola setola ad apice rigonfio (golf-club seta).

Larva al terzo stadio. — Il III e il IV stadio preimaginali differiscono dai precedenti soprattutto perchè i segmenti fortemente sclerotizzati e quasi fusi per riduzione della membrana intersegmentale all'apice dell'addome, salgono da due a quattro in questi stadi. Questa sorta di pigidio, armato perifericamente di numerosissime sectasetae, occupa in questi stadi la massima parte dell'addome, perchè i segmenti, o meglio tergiti basali, ridotti ora a 4, appaiano molto assottigliati in confronto ai tergiti apicali fusi.

D'altra parte, a partire dalla neanide in primo stadio fino allo stadio preimaginale quinto, noi abbiamo una progressiva riduzione del rapporto vertice-lunghezza del corpo. Nella neanide al primo stadio il vertice rappresenta circa il 40 % della lunghezza totale; nel II stadio il rapporto scende al 37 %; nel III al 34,5 %; nel IV al 31 % e infine nel V stadio al 24 %.

Gli astucci alari costituiti dai paratergiti sempre più modificati, già nel III stadio superano lievemente la metà della lunghezza totale del corpo e quelli mesotoracici hanno uno sviluppo dell'angolo omerale pronunciatissimo tanto da raggiungere il margine posteriore dell'occhio. Privi di sectasetae.

Antenne di due articoli con due sensilli placoidei al margine posteriore ma prive di sectasetae.

Tergiti del torace formanti un'area rettangolare.

Addome con 4 segmenti distinti alla base alquanto ridotti e 4 segmenti apicali fusi (non separati dalla sutura mediana) con margine fittamente occupato dalle sectasetae.

Dimensioni: lunghezza mm 0.70; larghezza mm 0,62.

Colore arancione diffuso, salvo l'apice dell'addome nella parte con tergiti fusi, che è nerastra, nelle tibie e nell'antenne che tendono al bruno.

Quarto stadio. — È molto ben caratterizzata differendo dai precedenti per le antenne di 3 articoli di cui 2 basali cortissimi e quello apicale provvisto al margine posteriore di 2 sensilli placoidei come nello stado precedente ma in più di una sectaseta verso la metà dell'articolo sempre al margine posteriore.

Lo sviluppo degli astucci alari il cui angolo omerale nello stadio precedente raggiungeva il margine posteriore dell'occhio in questo stadio sopravanza il margine ameriore.

I tergiti del torace fra di loro formano un'area quadrata non più retangolare come negli stadi precedenti.

L'addome è costituito principalmente dai 4 tergiti estremi benissimo sviluppati in confronto ai tergiti dei 4 segmenti basali. I tergiti estremi portano una corona di 58 sectasetae.

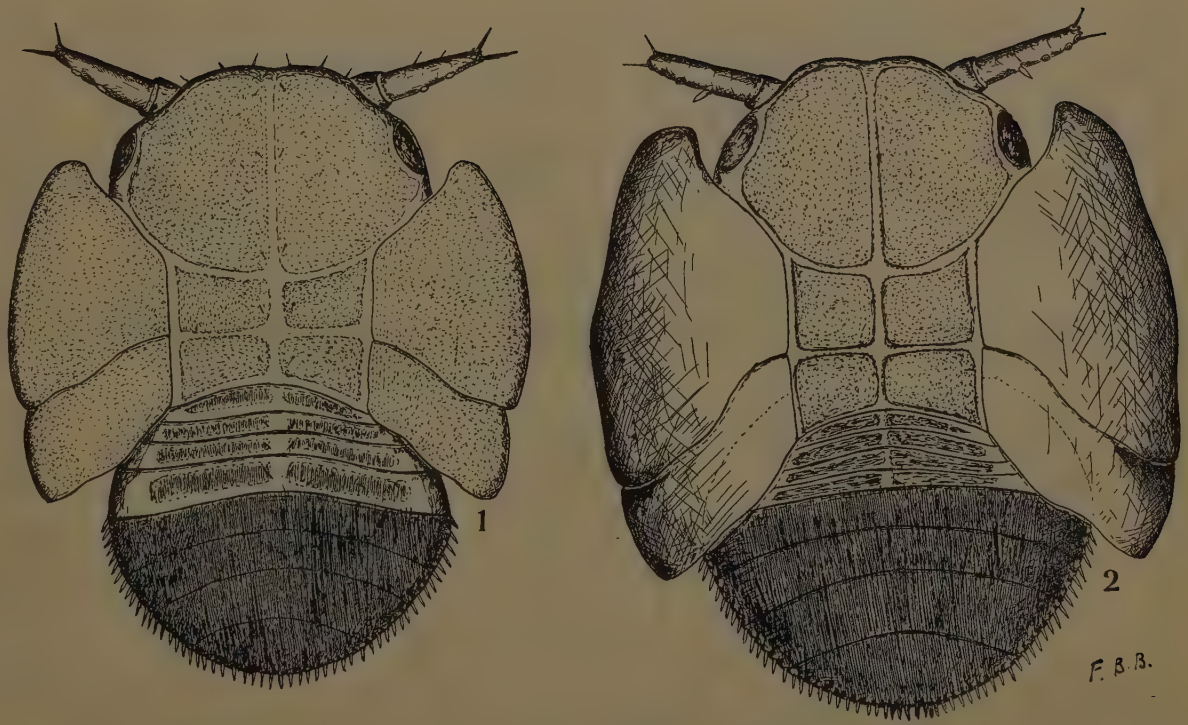


FIG. 6. – *Diaphorina putoni*: 1) Terzo stadio larvale. – 2) Quarto stadio larvale. (Disegni originali).

La colorazione generale è arancione con apice dell'addome, delle tibie e delle antenne e del rostro, bruni o neri.

Dimensioni: lunghezza mm 1,02; larghezza mm 0,93.

Quinto stadio. — È prontamente riconoscibile dai precedenti per la differenziazione del tarso della tibia. Come negli stadi immediatamente precedenti, l'unico articolo tarsale porta dorsalmente all'apice una sola grossa setola con apice ingrossato e leggermente ricurvo (golf club seta). Il derma scheletro del capo e del torace è provveduto di scabrosità molto simili a quelle esistenti nell'adulto.

Le antenne sono di 3 articoli di cui i due basali brevissimi mentre il terzo porta lo stesso numero di sensilli placoidei e sectasetae dello stadio precedente.

Gli astucci alari mesotoracici raggiungono con il loro angolo omerale, il margine anteriore dell'occhio e vengono quasi in contatto con le antenne. Noi abbiamo descritto diverse ninfe di Psillidi (gen. *Homotoma, Microceropsylla,* ecc.), dove lo sviluppo dell'angolo omerale degli astucci alari era caratteristico ma facciamo osservare che nessuno di questi generi appartiene alla subfam. *Aphalarinae,* dove i generi più caratteristici e cioè *Aphalara, Rhinocola, Euphyllura* e *Psyllopsis* hanno ninfe con astucci alari di tutt'altro tipo, e cioè privi di qualsiasi sviluppo nell'angolo omerale.

La superficie dorsale della ninfa non è piana ma spiovente sui fianchi.

Dorsalmente i tergiti meso- e metatoracici divisi dalla sutura mediana sono qausi equivalenti fra loro.

Nell'addome, i primi 4 tergiti appaiono molto ridotti in confronto ai 4 tergiti dei segmenti apicali, costituenti un vero pigidio sclerotizzato e fornito marginalmente di numerosissimi sbocchi ghiandolari con sectasetae. Il colore nero di questi segmenti contrasta con il colore arancione del restante del corpo, sebbene anche gli astucci alari siano soffusi di bruno, specialmente ai margini esterni (fig. VII, 1, 2, 3, 4).

Ventralmente la zona anale è circondata da un anello reniforme, continuo, costituito dagli sbocchi delle ghiandole ceripare perianali. La fig. VII, 4 indica anche la chetotassi di questa zona.

Dimensioni: lunghezza mm 1,68; larghezza mm 1,46.

Ciclo biologico

Almeno in Sardegna, come abbiamo già accennato, l'unica pianta ospite da noi osservata è il *Lycium europaeum,* nell'Oristanese e probabilmente in tutta l'Isola. Questa pianta esiste nell'Italia meridionale e ciò potrà facilitare la ricerca dell'insetto nell'Italia continentale. Per pianta ospite intendiamo la pianta su cui si svolge il ciclo biologico intero dall'uovo all'adulto.

La vegetazione del *Lycium,* si svolge fra l'ottobre e il giugno, per quanto si tratti di un arbusto, poichè durante l'estate, di regola, la pianta si defoglia quasi completamente e ricomincia a vegetare solo dopo le prime piogge di settembre-ottobre. Per essere più precisi, le gemme rientrano in attività di solito nella seconda quindicina di ottobre, almeno nei luoghi aridi intorno a Cagliari.

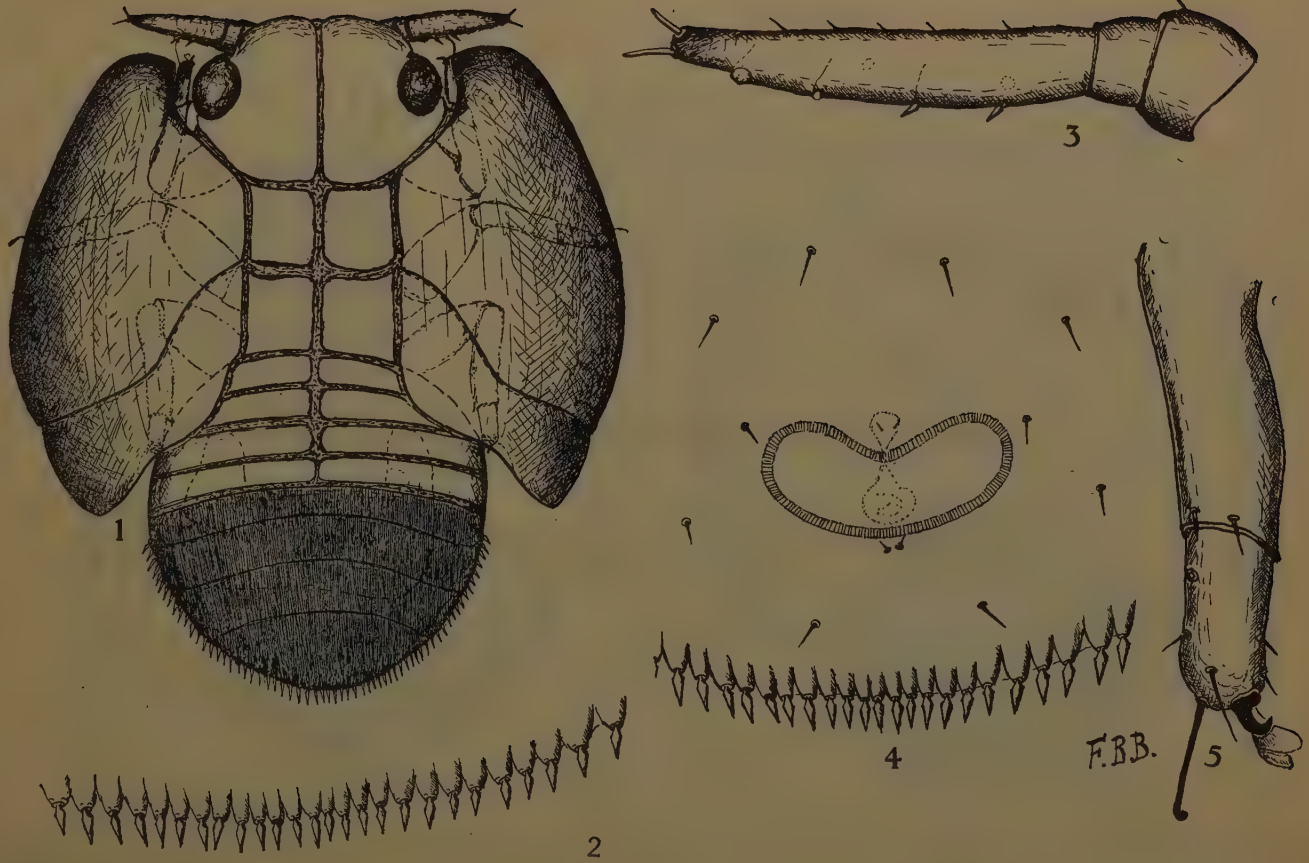


FIG. 7. – *Diaphorina putoni*: 1) Ninfa. – 2) Corona marginale di pori ceripari e sectasetae ingrandite. – 3) Antenna della ninfa. 4) Anello di ghiandole perianali e ghiandole ceripare marginali dell'apice dell'addome. – 5) Tibia e tarso della ninfa.

FIG. 8. – Rametto fiorito di *Lycium europaeum*, pianta ospite di *Diaphorina putoni* in Sardegna (foto originale).

D'inverno, a causa di freddi intensi, la pianta può defogliarsi, dopo un periodo di attività autunnale da ottobre a dicembre, ma quasi sempre la defogliazione è limitata ai rami esposti, mentre alla base e al centro del cespuglio si hanno dei rigetti verdi. La fioritura ha luogo al principio di aprile, ma è alquanto irregolare.

Il ciclo biologico della *D. putoni* si accorda col ciclo vegetativo della pianta ospite, e cioè l'insetto, dopo aver trascorso l'estate come adulto sui rami della pianta defogliata, ricomincia il ciclo con la deposizione di uova sopra le gemme germoglianti verso la metà di ottobre (fig. III, 3). Queste uova nel mese di ottobre, quando la temperatura in Sardegna è ancora molto mite, schiudono entro 5-6 giorni al massimo dalla deposizione e le larve neonate si portano alla base delle foglioline in via di sviluppo, all'apice della gemma.

Lo sviluppo di queste larve avviene in un periodo variabile da 27 a 35 giorni, per quanto ho potuto osservare durante l'autunno, e così alla fine di novembre abbiamo già una nuova generazione in grado di peporre uova sopra i germogli del *Lycium*, che in questo periodo sono bene sviluppati.

Le uova di questa seconda generazione autunnale vengono deposte generalmente alla base del picciolo oppure sulla lamina fogliare in via di sviluppo, nella gemma apicale: in questo periodo le ovature si trovano più facilmente che non nel mese di ottobre.

La sorte di questa seconda generazione dipende in gran parte dall'andamento climatico nella prima decade di dicembre. Se questo sarà contrario, la popolazione di *Diaphorina* verrà molto ridotta e si potrà arrivare, come è successo nel 1959-60, al punto di avere molte difficoltà a reperire anche pochi esemplari adulti, che di solito devono essere cercati sopra i rari germogli freschi verso il pedale dell'arbusto. Se la stagione decorre mite e la vegetazione della pianta è regolare, possiamo avere in dicembre anche una terza generazione. Ma a partire dal dicembre è molto difficile seguire le generazioni le quali si accavallano e già in questo mese, come nei seguenti, normalmente troviamo uova, larve e adulti in tutti gli stadi, contemporaneamente.

Dopo un rallentamento del periodo di sviluppo durante i mesi di gennaio e febbraio, abbiamo una ripresa primaverile delle generazioni che si susseguono rapidamente fino a tutto maggio, quando la popolazione raggiunge il massimo. Nelle annate favorevoli, come per esempio nel 1959 ad Oristano, si può notare in primavera (aprile) una infestazione tale su *Lycium* da rendere i germogli di questa pianta quasi di colore arancio, tante sono le uova fittamente deposte le une accanto alle altre su tutti gli organi verdi del germoglio.

Ma, avvicinandosi l'estate, la vegetazione del *Lycium* da prima si riduce e poi si ha la lignificazione dei germogli erbacei e la perdita anche del fogliame. Questa perdita è probabile che, in parte almeno, sia dovuta

anche all'eccessivo parassitismo a cui va soggetto il *Lycium*, non tanto a causa della *Diaphorina*, la quale apparentemente non induce alterazioni vistose nel fogliame o nei rami da cui trae il nutrimento, ma a causa di numerosi altri parassiti che abbiamo potuto osservare con estrema frequenza, proprio qui in Sardegna. Infatti abbiamo trovato, frequentissimi, sul *Lycium*: *Eriophyes eucricotes* Nal., che forma su tutti gli organi verdi, compresi gli steli teneri, una quantità enorme di galle di color violaceo che impediscono il funzionamento degli organi e arrestano lo sviluppo dei rametti erbacei. Quest'acaro è talmente comune che ritengo sia una delle cause più importanti della defogliazione, ma sul *Lycium* vivono anche larve minatrici di *Pegomyia*, *Liriomyza* (frequentissima) e, infine, anche larve di un Lepidottero. La fotografia riprodotta nella fig. 8 documenta il fatto che quasi tutte le foglie presentano una mina di uno di questi insetti.

Comunque sia, durante l'estate si ha un arresto delle generazioni della *Diaphorina* e solo si ritrova l'insetto, come adulto, in non molti esemplari sopra i rami lignificati del *Lycium*.

Si deve ritenere che nel ciclo biologico dall'ottobre al maggio si possono verificare almeno 5 generazioni di cui due nell'autunno e tre in primavera.

La *Diaphorina putoni* adulta è difficile da osservare sulla pianta defogliata, sia perchè il colore generale dell'insetto è molto simile a quello della cuticola dei rami lignificati, sia perchè, come tutte le *Diaphorinae*, l'insetto si appoggia al tessuto della pianta con la testa ed il torace, mentre l'addome rimane sollevato e sporge con un angolo di circa 45° sull'asse del rametto, tanto che lo si può scambiare per una gemma sporgente.

BIBLIOGRAFIA

Aulmann, G. Psyllidarum catalogus. Berlin 1913.

Boselli, F. B. *a*) Studi sugli Psyllidi (*Homoptera: Psyllidae* o *Chermidae*). *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 1929, vol. XXI.
Parte III. *Ibidem.* Opera citata, 1929, vol. XXII.
Parte IV. *Ibidem.* Opera citata, 1930, vol. XXIII.
Parte V. Descrizione di una nuova specie di *Diaphorina* del Senegal. *Ann. Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, 1930, vol. LV.
Parte VI. *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 1931, vol. XXIV.
Parte VII. *Ibidem.* Opera citata, 1931, vol. XXIV.
Parte VIII. *Ibidem.* Opera citata, 1931, vol. XXIV.
Parte IX. *Ibidem.* Opera citata, 1931, vol. XXIV.
Parte X. *Ibidem.* Opera citata, 1931, vol. XXIV.

Crawford, D. L. A monograph of the jumping plant lice of *Psyllidae* of the New World. *U. S. Museum Bull. 85*, 1914.
The jumping plant lice of the Palaeotropics and the South Pacific Islands. *Phil. J. Sc.*, 1919.

Husain, M. A., and Nath, D. *Mem. Indian Dept. Agric. Ent.*, 1927.

Kuwayama, S. *Trans. Sapp. Nat. Hist. Sc.*, 1907.

Loew, E. *Verhandlungen K. K. Zool. Bot. Ges. Wien*, 1878, XXVIII.
Verhandlungen K. K. Zool. Bot. Ges. Wien, 1880, XXX.

Pettey, J. W. New South African Psyllids. *S. A. Journal Nat. Hist.*, 1925, Vol. V.

Puton, A. *Bull. Soc. Ent. Franc.*, 1878.

RIASSUNTO

Sono descritti l'adulto e gli stadi preimaginali di *Diaphorina putoni* Loew (1878), genotipo del gen. *Diaphorina*, di cui si avevano solo scarse notizie riguardanti la diagnosi dell'adulto, risalenti al 1878.

L'insetto era finora ignoto per la fauna italiana, e di esso non erano conosciuti nè il ciclo biologico nè la pianta ospite (*Lycium europacum*).

SUMMARY

STUDIES ON THE PSYLLIDS (*HOMOPTERA: PSYLLIDAE* OR *CHERMIDAE*)

XI. Biology and development of *Diaphorina putoni* Loew, a new species for italian fauna

By Francesco B. Boselli

A description is given of the adult and pre-imaginal stages of *Diaphorina putoni* Loew (1878), genotype of the genus *Diaphorina*, about which there was very little information regarding the diagnosis of the adult, dating from 1878.

The insect was unknown up to now for the Italian fauna and neither its biological cycle nor the host plant (*Lycium europaeum*) were known.

Ricevuto il 14 aprile 1960.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
BARI

Angelo Cucurachi e Angelo Strusi

LA CROMATOGRAFIA SU CARTA DEGLI ACIDI GRASSI SATURI ED INSATURI

Nota I

Premessa

L'indagine cromatografica su carta nel settore delle materie grasse ha trovato nell'ultimo decennio notevole applicazione.

Essa è risultata un mezzo di ricerca che consente lo studio più approfondito (sistematica) dei lipidi, ed offre una tecnica analitica atta ad effettuare indagini sulla genuinità degli stessi, laddove la classica metodica si è dimostrata indeterminata.

A differenza di quanto è stato possibile raggiungere in altri settori, l'applicazione della tecnica cromatografica su carta, nel campo dei lipidi, è stata più laboriosa a causa delle caratteristiche chimico-fisiche degli stessi, e, come risulta dagli studi effettuati, la separazione di acidi grassi a lunga catena, è stata agevole solo attraverso l'impiego della tecnica detta di « inversione di fase ».

Tale tecnica, come è noto, consente la ripartizione su carta di un gruppo di sostanze attraverso l'impiego di un sistema composto da « una fase non polare » e da « una fase polare ». La prima (che può in un certo senso considerarsi fissa) è costituita da un impregnante della carta, mentre la seconda costituisce la vera e propria fase mobile. In tale sistema gli acidi grassi vengono a ripartirsi, e quindi a separarsi, per effetto della loro differente velocità di migrazione, che, a sua volta, è funzione della loro costituzione chimica.

Per quanto è a nostra conoscenza, le applicazioni di tale metodica risalgono a J. Bolding (1) (2), il quale realizzò la separazione degli acidi grassi su carta impregnata con caucciù in benzolo (fase fissa), ed impiegando come eluente (fase mobile), una miscela di metanolo ed acetone (3 : 1) saturato con aliquote differenti di acqua in funzione dell'acido grasso da eluire.

Successivamente le ricerche in tale campo furono condotte da H. P. Kaufmann (3) (4), il quale ottenne la separazione di acidi grassi scolti in esano su carta non impregnata, mentre l'eluente era costituito da metanolo con l'1 % di acqua. In questa maniera egli riuscì a separare le coppie: acido stearico-acido oleico, stearico-linoleico e oleico-linoleico.

Più tardi lo stesso autore, in collaborazione con Nitsch (5), effettuò la separazione del gruppo degli acidi grassi dall'acido caprico all'acido stearico, impiegando carta SS. 2043/bh, impregnata con una frazione di idrocarburi a p. e. 190°-220° C. e utilizzando come liquido d'ascesa (fase polare) acido acetico ed acqua.

Gli stessi autori (6) applicando tale metodica hanno dimostrato la possibilità di separare gli acidi grassi insaturi di egual numero di atomi di C, ma con diverso grado di insaturazione (7) e anche di acidi grassi bromurati e idrossilati.

Il riconoscimento degli acidi grassi sulla carta fu oggetto da parte del Kaufmann e collaboratori di attento esame. Essi hanno fatto ricorso a metodi chimici: trasformazione in saponi metallici degli acidi grassi e appropriata colorazione di contrasto (8), produzione di saponi schiumogeni sulla carta (9), e infine colorazione con coloranti organici (10) (11) (12), e a metodi fisici (13): individuazione basata sulla permeabilità della luce di lunghezza d'onda diverse, e, in determinati casi, anche alla luce ultravioletta.

Più recentemente H. P. Kaufmann ed E. Mohr (14) hanno condotto uno studio sulle variabili alle quali è legata la tecnica di separazione cromatografica, riferendosi più particolarmente:

a) alla solubilità degli acidi grassi superiori nelle fasi polari impiegate;

b) al rapporto quantitativo tra fase stazionaria e fase mobile;

c) all'altezza e velocità di ascesa dell'eluente in funzione del grado di impregnazione della carta;

d) alla variazione dell'Rf in dipendenza del grado di impregnazione, della temperatura e della composizione della fase polare.

La ricerca è stata molto approfondita, sicchè sono stati chiariti utilmente particolari aspetti della separazione degli acidi grassi. È stato notato infatti che l'introduzione nel sistema eluente, costituito da acido acetico al 95 %, dell'acetone (metodo cosiddetto all'acetone) e dell'acetonitrile (metodo all'acetonitrile già impiegato dal Kaufmann e da J. Pollerberg (15) per l'analisi cromatografica su carta delle cere), riduce in maniera sensibile il tempo di sviluppo, e permette, quando è necessario, l'impiego della cromatografia a temperature più alte. Infine una fase polare costituita da acido propionico, acetone, acqua (3 : 4 : 0,5), saturata con undecano, offre la possibiiità di separazione a — 30° C degli acidi grassi liquidi dai solidi, perchè questi ultimi, essendo praticamente insolubili a quella temperatura, rimangono sullo « starter », mentre i primi vengono separati in maniera soddisfacente.

La separazione di acidi grassi saturi ed insaturi in miscela presenta notevoli difficoltà in quanto alcuni di essi migrano insieme durante l'eluzione formando le cosidette « coppie critiche ».

Il Kaufmann, allo scopo di ottenere la risoluzione di tali « coppie critiche » in un unico cromatogramma, e nell'intento di trovare una metodica capace di separare il maggior numero possibile di acidi grassi (dall'acido acetico al cerotico), fece ricorso alla idrogenazione (16), alla trasformazione in esteri allilici (17) (18), alla sintesi dienica (Diels-Alder) (19), per trasformare quegli acidi grassi difficilmente separabili in derivati migranti con Rf diversi.

Contemporaneamente a Kaufmann, altri ricercatori si sono interessati al problema della separazione cromatografica su carta degli acidi grassi.

Infatti Inouye e collaboratori (20), in ricerche condotte sugli acidi grassi insaturi di oli naturali, applicarono la metodica delle fasi invertite impregnando la carta (Tojo n. 2) con tetralina, e sviluppando i cromatogrammi con metanolo acquoso al 90 % (v/v)-acido acetico-tetralina (30 : 1 : 3) oppure con dietilenglicol-acido acetico-tetralina (60 : 20 : 11). Impregnando la carta con petrolio (p. e. 140°-170° C), svilupparono con metanolo-acido acetico-petrolio (30 : 1 : 7). Gli esteri metilici degli acidi grassi come composti di addizione con acetato di mercurio, erano cromatografati e rilevati con una soluzione al 0,2 % di difenilcarbazone in alcool.

Silk e Hahn (21), usando paraffina medicinale in acetone acquoso quale mezzo di impregnazione della carta, differenziarono gli acidi grassi a numero pari di atomi di C da C_{16} a C_{24}, sia saturi che insaturi.

J. Spiteri (22), usando paraffina al 10 % in benzolo quale fase impregnante e come eluente acido acetico glaciale, con cromatografia ascendente, separò acidi grassi ad alto peso molecolare, i quali furono svelati come sali di Ag.

R. Wegmann, P. F. Ceccaldi e J. Biez (23) impiegarono carta W. 1 o 4 impregnata con nujol (olio di paraffina) al 15 % in benzolo, e come eluente alcool metilico 60-90 %, etilico 80-90 %, propilico e butilico saturati con paraffina.

H. Wagner, L. Abisch e K. Bernhard (24) effettuarono l'impregnazione della carta SS. 2043h con una frazione di petrolio (190°-220° C) e impiegarono come eluente acido acetico saturato con petrolio. In tale maniera separarono gli acidi grassi, erucico, palmitico, oleico, linoleico e linolenico, che individuarono con acetato di rame e ferrocianuro di potassio.

M. Jaky (25) usò la tecnica messa a punto da Kaufmann e Nitsch (l. c.) per la separazione degli acidi grassi palmitico, oleico, stearico, linoleico e linolenico.

M. Noda e collaboratori (26), sulla base di precedenti lavori, hanno applicato la separazione cromatografica degli acidi grassi saturi ed insaturi ad elevato p. m. nel grasso del latte di vacca. Essi hanno impiegato come impregnante tetralina, e come eluente metanolo al 90 %-acido acetico-tetralina (10 : 2 : 1).

H. Schlenk, J. L. Gellerman, J. A. Tillotson e H. K. Mangold (27) impiegarono carta Whatman 1 impregnata con silicone in soluzione eterea, ed eluirono gli acidi grassi, oppure gli esteri metilici, le aldeidi e gli esteri corrispondenti, con solventi costituiti da acido acetico in varie proporzioni. Nel caso della separazione degli acidi grassi insaturi essi ottennero risultati soddisfacenti con una fase mobile costituita da acido formico-acido acetico-acqua (42,0 : 40,5 : 17,5). In entrambi i casi impiegarono jodio come rivelatore.

E. Vioque ed altri (28), in uno studio effettuato allo scopo di mettere a punto un metodo microfotometrico per la valutazione quantitativa di acidi grassi, applicarono la cromatografia a fasi invertite impregnando la carta SS. 2043 con petrolio (frazione 170°-230° C) esente da residuo solfonabile, e come fase mobile acido acetico-acqua 9 : 10 (v/v) saturata con la fase fissa. Con tale metodo questi autori hanno ottenuto ottime separazioni degli acidi da C_{12} a C_{18}.

È da ricordare che Kaufmann e Arens (29), Awe e Grote (30), nell'intento di separare i saturi dagli insaturi facenti coppie critiche (laurico-linolenico, miristico-linoleico, palmitico-oleico), hanno trasformato gli insaturi in acidi grassi rodanati i quali, come tali, vengono ad assumere valori di Rf più alti.

Accorgimento di particolare importanza ai fini della individuazione di acidi grassi saturi ed insaturi sullo stesso cromatogramma è quello adottato da Sulser (31)

il quale, dopo aver separato gli acidi grassi su carta impregnata con paraffina al 10 % in etere di petrolio, eluendo con acido acetico acquoso all'85 %, tagliò il cromatogramma in due porzioni longitudinalmente; quindi su una metà rilevò i saturi con soluzione di acetato di rame seguìta da ferrocianuro di K, sull'altra metà mise in evidenza gli insaturi col metodo $KMnO_4$-benzidina.

Più recentemente R. L. Ory, W. G. Rickford e J. W. Diechert (32), usando carta di vetro impregnata con silicato di potassio secondo J. W. Diechert e Reiser (33), e carta di vetro impregnata con allumina secondo S. P. Datta, B. G. Owell e M. Stak-Dunne (34), effettuano la cromatografia dei derivati bromurati degli acidi grassi e dei loro esteri metilici, o degli esteri metilici soltanto, seguendo la tecnica di Diechert e Reisen (l. c.) modificata da Diechert e Morris (35) impiegando come eluente, in cromatogrammi separati, iso-ottano al 100 % oppure iso-ottano col 2 % di etere etilico. Secondo questi autori la carta di vetro impregnata con allumina non offre migliori risultati.

Scopo della ricerca

Nella rassegna bibliografica sopra riportata, sono stati presi in esame gli studi di nostra conoscenza inerenti la cromatografia su carta effettuata col sistema di « inversione di fase », e sono state richiamate anche alcune metodiche messe a punto per il rilevamento degli acidi grassi cromatografati.

Le differenze fra le varie tecniche di separazione cromatografica riguardano essenzialmente:

a) la scelta della fase stazionaria;

b) lo studio dell'eluente più opportuno, sia in ragione della polarità che della solubilità in esso degli acidi grassi;

c) gli accorgimenti per la separazione degli acidi grassi formanti coppie critiche;

d) la ricerca dell'ottimo di temperatura di sviluppo dei cromatogrammi.

I risultati ottenuti costituiscono indubbiamente validi contributi alla conoscenza di un nuovo mezzo analitico di indagine il quale, come premesso, ha acquistato maggiore interesse principalmente nello studio degli oli e dei grassi naturali. Infatti la sua sensibilità e la semplicità di esecuzione consentono l'indagine anche su quei componenti contenuti in tali prodotti in piccole percentuali, la cui determinazione era effettuata, prima d'oggi, attraverso tecniche chimiche e fisiche molto laboriose. In conseguenza di ciò è sembrato utile studiare una metodica cromatografica di separazione per un ampio numero di acidi grassi saturi ed insaturi, che fosse applicabile allo studio della composizione dei trigliceridi naturali, con particolare

riferimento all'olio di oliva e in specie a quello proveniente da alcune varietà maggiormente diffuse nell'ambiente nel quale opera la Stazione Agraria Sperimentale di Bari.

Metodologia

Nell'intraprendere il presente lavoro, innanzitutto è stato esaminato, sulla scorta dei risultati dei precedenti ricercatori, il problema della metodica di separazione cromatografica degli acidi grassi, al fine di standardizzarne una che: *a*) desse una soddisfacente separazione del maggior numero possibile di acidi grassi; *b*) fosse di facile applicazione relativamente alle normali attrezzature di laboratorio; *c*) non richiedesse l'impiego di reattivi non comuni, tanto per la ripartizione quanto per il rivelamento degli acidi grassi sulla carta; *d*) e infine fosse facilmente riproducibile.

Per la necessità di approfondire quegli aspetti che rendessero più agevole il raggiungimento degli scopi prefissi, è stato necessario condurre un accurato esame sui metodi studiati ed impiegati dai vari autori.

La ricerca cromatografica è stata condotta separatamente per gli acidi grassi saturi ed insaturi, al fine di evitare di far ricorso ad accorgimenti particolari per la separazione di quelli formanti « coppie critiche » delle quali si riferirà estesamente in seguito. Tale procedura si è imposta anche in considerazione del fatto che il metodo dovrà trovare successivamente applicazione per lo studio degli olî e dei grassi naturali, la cui composizione centesimale risulta oltremodo varia sia nel rapporto saturi/insaturi, sia per la prevalenza in ciascuno di tali gruppi di qualche componente.

Sulla base di dette premesse, sono stati studiati i fattori ai quali è legata la ripartizione, e precisamente: carta, impregnante e grado di impregnazione, eluente, temperatura di sviluppo del cromatogramma, quantità di sostanza da cromatografare in relazione anche alla sensibilità del metodo, e infine rivelamento delle macchie.

a) Carta

Tra le carte per cromatografia prese in esame, la Schleicher-Schüll 2040 ha dato migliori risultati, in accordo con quanto già trovato da altri autori. Infatti ha consentito di praticare un alto grado di impregnazione ottenendosi uno sviluppo del cromatogramma entro 5-6 ore, con una altezza del fronte del solvente di circa 18-20 cm.

Con altri tipi di carta sperimentati si è avuto un tempo di sviluppo sensibilmente superiore e, inoltre, l'elevato grado d'impregnazione che si è dovuto adottare — condizione indispensabile per una efficace ripartizione degli acidi grassi sulla carta — ha determinato il fenomeno di eccessiva concentrazione della fase apolare al fronte del solvente. In conseguenza di ciò, dopo un certo tempo la velocità della fase polare era quasi nulla, prima ancora che detto fronte avesse raggiunto un'altezza sufficiente a consentire una buona ripartizione con macchie ben distanziate.

Infine il comportamento della SS 2040 è risultato più soddisfacente anche nella separazione degli acidi grassi ad alto peso molecolare (da C_{18} a C_{24}). Tale ultimo fatto, lascia supporre che le caratteristiche della carta esercitino altre influenze non trascurabili; non altrimenti infatti potrebbe essere giustificata la buona riuscita della separazione in dipendenza di un particolare tipo di carta.

b) Impregnazione della carta

Nel sistema di « inversione di fase » per la separazione degli acidi grassi, furono sperimentati — come è stato illustrato — diversi mezzi impregnati quali il caucciù, la tetralina, la vasellina, il silicone, ecc.; ma via via che gli studi nel campo della cromatografia si sono approfonditi, particolare attenzione è stata rivolta all'impiego di frazioni di idro carburi paraffinici (a vari punti di ebollizione) o di undecani e dodecani.

Nel presente lavoro, dopo aver effettuato prove orientative con diversi degli anzidetti impregnanti, si è ritenuto di dover preferire il petrolio lavato e distillato fornito dalla Carlo Erba * il quale, al vantaggio di essere un prodotto facilmente reperibile sul mercato nazionale, associa l'altro, non meno importante, di un basso costo, a differenza dell'undecano.

Di rilevante importanza è stato lo studio tendente a stabilire il « grado di impregnazione » della carta (milligrammi di mezzo impregnante per grammo di carta).

La separazione degli acidi grassi, infatti, è largamente influenzata da tale grado di impregnazione, dato che, come è noto, essa, nella cromatografia su carta in fase invertita, è resa possibile in virtù della ripartizione degli acidi grassi stessi, tra la fase apolare (impregnante a migrazione

---

* $D^{15} = 0{,}760$; p. e. 160-235° C; residuo solfonabile entro il 2 %.

lenta), e la fase polare (eluente) a migrazione molto più rapida. Inoltre la quantità di fase apolare fissata sulla carta influisce sul distanziamento delle macchie, sulla migrazione e nitidezza di esse, ne determina l'assenza di code e regola la velocità di ascesa dell'eluente.

Dopo numerosi esperimenti si sono ottenute ottime migrazioni con una impregnazione della carta pari a mg 250 di petrolio per grammo di carta. Tale grado di impregnazione inoltre si è dimostrato ottimo sia per gli acidi grassi saturi che per quelli insaturi, sicchè è possibile cromatografarli, anche se separatamente, sullo stesso foglio di carta.

La tecnica di impregnazione adottata è di facile e rapida esecuzione, e consiste nell'immergere un foglio pesato di carta SS. 2040, dalle dimensioni desiderate, in una miscela costituita da 80 parti di petrolio, 90 di benzolo e 5 di acido acetico glaciale (v/v).

La carta, dopo che è rimasta per circa 15′ in tale miscela, viene estratta e lasciata a temperatura ambiente per consentire la evaporazione della maggior parte della fase impregnante. Quindi si applicano le sostanze da cromatografare prima ancora che essa abbia raggiunto il peso fissato. Successivamente si ripesa, iniziando lo sviluppo allorquando il peso è tale che la carta contenga il quantitativo di impregnazione stabilito.

c) Fase polare

Come appare dai lavori citati, anche la scelta della fase polare nel sistema delle « fasi invertite », riveste importanza determinante nella risoluzione del cromatogramma, e pertanto è stato oggetto di approfondito esame.

Essa infatti deve possedere una giusta polarità, una tensione di vapore appropriata in rapporto alla temperatura di sviluppo del cromatogramma, adeguata viscosità, e infine buona solubilità per la sostanza da separare.

Dai precedenti ricercatori sono stati sperimentati, a seconda dei casi: l'acido acetico, l'alcool metilico e butilico, l'acetato di etile, il glicole etilenico, l'acido formico, l'iso-ottano, l'acetone, l'acetonitrile, ecc., e miscele tra alcuni di essi in proporzione variabili.

Nel presente lavoro si è data preferenza alla fase polare: acetone-acido acetico-acqua, nel rapporto (v/v) 80 : 20 : 10 saturata con petrolio, perchè nelle condizioni di esperienza adottate, è risultata rispondente ai requisiti richiesti, anche in rapporto alla prescelta temperatura di sviluppo dei cromatogrammi (20°-22° C).

d) Quantità di sostanza da cromatografare

Dalle prove preliminari condotte è risultato che, nelle condizioni di metodologia seguite, il quantitativo massimo di acidi grassi da portare sulla carta deve essere dell'ordine di 20 γ per ciascuno di essi sia singolarmente che in miscela.

c) Rilevamento delle macchie

La tecnica adottata per evidenziare le macchie è stata quella di A. Vioque (l. c.).

Il foglio di carta asciugato sotto cappa viene immerso per mezz'ora in una soluzione di acetato di rame preparata portando 20 cc di una soluzione satura di tale sale a 1000 cc, previa aggiunta di 0,1 cc di acido acetico glaciale. Si allontana quindi la soluzione di acetato di rame, e si immerge per 10′ la carta in 10 litri circa di acqua contenente 1 cc di acido acetico glaciale, dopo di che si lava con acqua corrente per 20′.

Terminato il lavaggio, il foglio viene asciugato fra carta da filtro e, dopo averlo esposto per 1′ ai vapori di NH_3 in ambiente confinato, viene immerso per 10″ in una soluzione alcoolica al 0,2 % di ditiossamide. Lo si lava infine un paio di volte in alcool e lo si lascia asciugare all'aria Le macchie, così ottenute, sono persistenti.

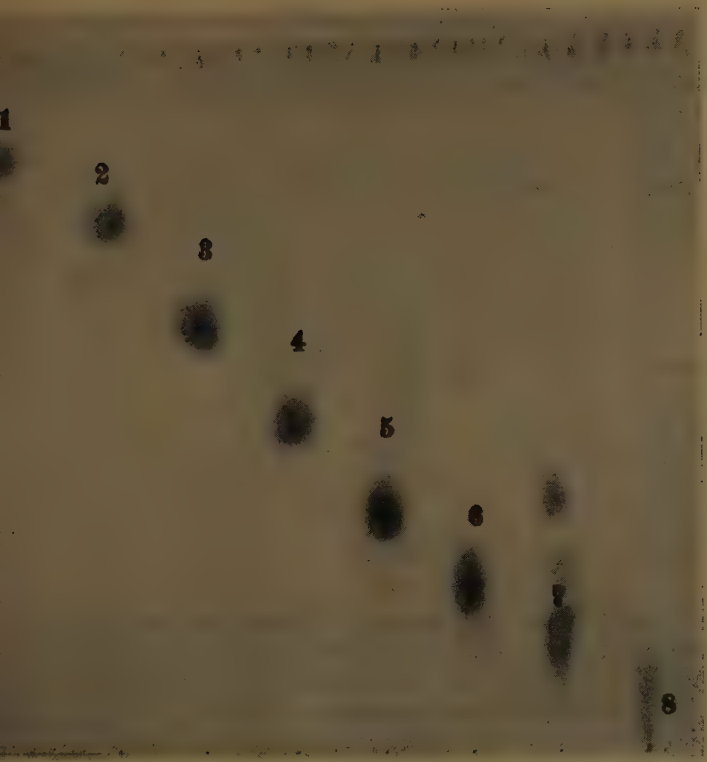
Risultati conseguiti

1) Cromatografia degli acidi grassi saturi

Per i motivi innanzi riportati, la cromatografia su carta degli acidi grassi è stata effettuata, come già è stato detto, separatamente per i saturi e gli insaturi.

Per lo scopo, partendo da acidi grassi puri, è stato studiato il comportamento dei singoli acidi nel sistema di separazione messo a punto, al fine di stabilire per ciascuno di essi: il Rf e relative variazioni nelle singole prove, il quantitativo da portare sulla carta, il comportamento in funzione del numero di atomi di C, la riproducibilità dei risultati, e infine la rispondenza del sistema di rilevamento delle macchie.

Il cromatogramma riportato nella fig. 1 mostra la separazione ottenuta per gli acidi grassi saturi considerati singolarmente mentre quello nella fig. 2 si riferisce agli stessi acidi grassi, ma in miscela.



IG. 1. – Cromatogramma dei singoli acidi grassi saturi:
1. – n-Caprinico. 2. – Laurico. 3. – Miristico. 4. – Palmitico.
5. – Stearico. 6. – Arachico. 7. – Beenico. 8. – Lignocerico.

FIG. 2. – Cromatogramma degli acidi grassi di cui alla fig. 1 in miscela.

Gli acidi grassi saturi sottoposti ad esame sono: n-caprinico, miristico, palmitico, stearico, arachico, beenico e lignocerico.

La tabella I riporta i Rf trovati per ciascun acido grasso e, per gli stessi, in miscela:

TABELLA I. - **Rf degli acidi grassi saturi**

Acidi grassi	Rf		Deviazione + —
	singoli	in miscela	
Acido n-caprinico	0,83	0,85	0,02
» laurico	0,75	0,75	—
» miristico	0,61	0,63	0,02
» palmitico	0,47	0,49	0,02
» stearico	0,34	0,37	0,03
» arachico	0,25	0,26	0,01
» beenico	0,16	0,18	0,02
» lignocerico	0,06	0,13	0,07

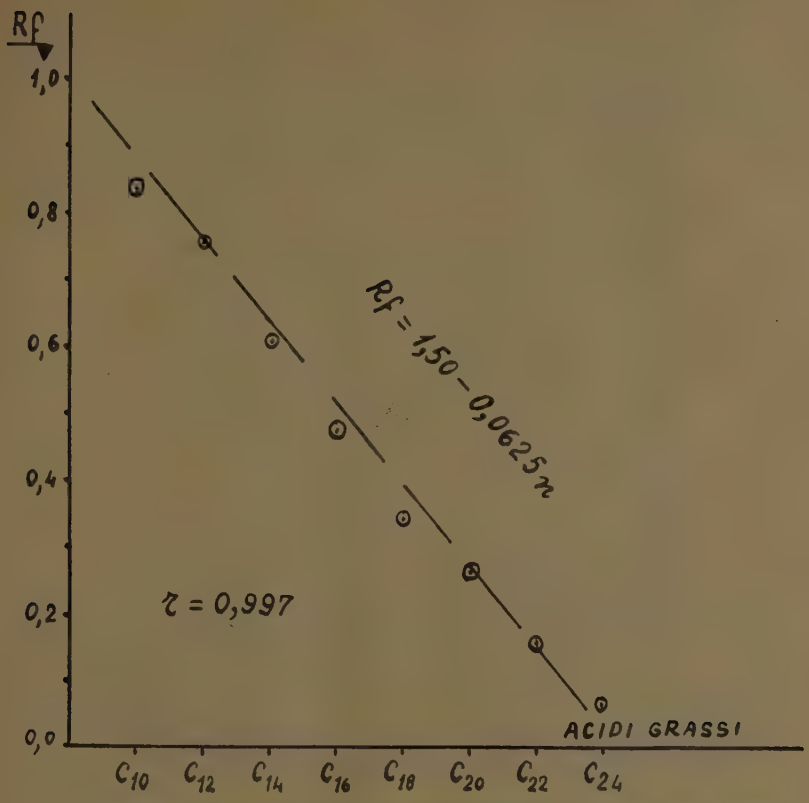
Come appare dalla fig. 1, la migrazione dei singoli acidi grassi è stata più che soddisfacente, nel senso che le singole macchie, oltre a presentare contorni ben definiti, sono nettamente distanziate, talchè hanno fatto registrare valori Rf che le rendono facilmente individuabili.

Lo stesso può dirsi del cromatogramma della miscela di essi riportato nella fig. 2.

D'altra parte, le deviazioni che subiscono i valori dei Rf dei singoli acidi grassi rispetto a quelli ottenuti allorquando essi si trovano in miscela, sono risultate molto basse. Ciò denota, in linea di massima, che nel sistema adottato le influenze reciproche sono di scarsa importanza, almeno per quanto riguarda gli acidi grassi da C_{10} a C_{22}.

Una variazione di rilievo è da ritenersi quella relativa all'acido lignocerico il quale, mentre da solo rimane quasi fermo sul punto di partenza, notandosi più che altro un trascinamento, quando invece esso viene a trovarsi in miscela con gli altri acidi grassi (vedi fig. 2) subisce una migrazione che porta il Rf da 0,06 a 0,13. Ciò deve ritenersi attribuibile al fatto che tale acido grasso essendo praticamente insolubile nelle fasi considerate dovrebbe rimanere sul punto di partenza; tuttavia quando si trova in miscela subisce uno spostamento in virtù di un vero e proprio trasporto meccanico ad opera degli altri acidi grassi nei quali presumibilmente è solubilizzato.

Grafico I

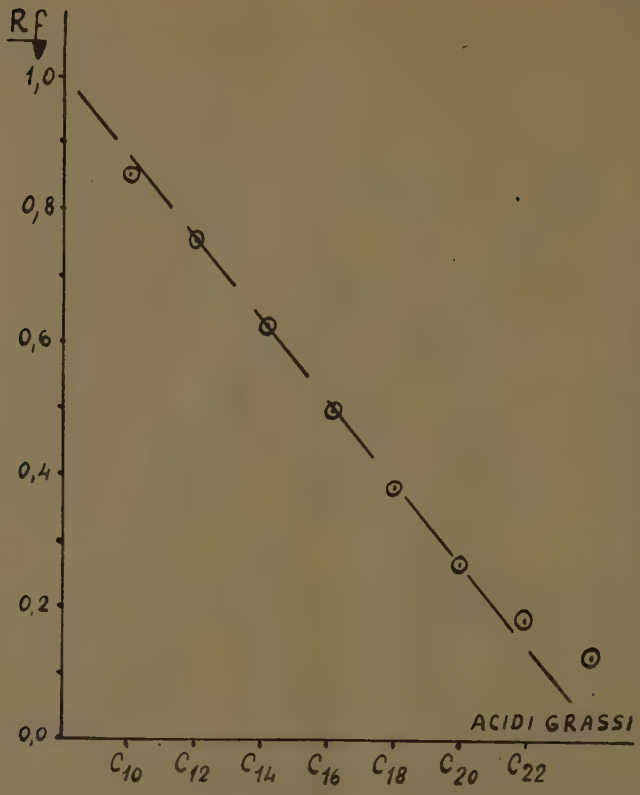


Distribuzione intorno alla retta dei Rf trovati per gli acidi grassi saturi singoli.

Nel cromatogramma riportato nella fig. 1 sono distinguibili in direzione dell'acido beenico, tre macchie dovute ad impurezze per presenza di acido stearico in quantità rilevante e arachico in tracce. Ciò spiega perchè nella fig. 2 le macchie relative a quest'ultimi due acidi grassi sono più accentuate nonostante che la miscela di partenza contenesse ciascuno di essi in quantità ponderali uguali, mentre la macchia corrispondente al beenico risulta più tenue.

Esaminando la ripartizione degli acidi grassi, e più precisamente le altezze di ascesa in funzione del loro numero di atomi di C, è possibile rilevare, come mostra chiaramente il grafico I, che essi si dispongono secondo l'equazione di una retta data da: $Rf = 1{,}50 - 0{,}0625\ n$, in cui n

Grafico II



Distribuzione intorno alla retta dei Rf trovati per gli acidi grassi saturi in miscela.

è uguale al numero degli atomi di C di ciascun acido grasso; ciò in accordo con V. Kobrle e R. Zabradnikj (36) e A. Vioque ed altri (l. c.).

Il coefficiente di correlazione è — 0,997, e quindi i valori Rf trovati sperimentalmente sono molto vicini ai teorici. Una certa deviazione da questi ultimi è stata accertata per gli acidi grassi C_{22} e C_{24}, ma ciò è da ritenersi attribuibile, come già illustrato, alla loro scarsa solubilità nelle fasi considerate.

È di rilievo ancora constatare che i valori Rf corrispondenti agli acidi grassi in miscela, come risulta dal grafico II, sono più vicini ai valori teorici.

Da quanto sopra è detto si può dedurre, infine, che il sistema di ripartizione adottato assicura una soddisfacente separazione per un elevato numero di acidi grassi.

Infine si è voluto prendere in esame anche la possibilità di separare alcuni termini della serie stessa differenti per un solo atomo di C. In tale intento sono stati cromatografati, nelle identiche condizioni, gli acidi grassi riportati nella tabella II:

TABELLA II. - **Valori Rf di acidi grassi a numero di atomi di C pari e dispari**

Acidi grassi	Rf
Acido n-caprinico	0,84
» undecilico	0,80
» laurico	0,74
» tridecilico	0,67
» miristico	0,61

I valori Rf accertati e riportati in tabella differiscono di poco, il che sta ad indicare che la risoluzione degli acidi grassi della serie C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13} e C_{14} in miscela non risulta, in pratica, possibile con la tecnica adottata. Infatti le macchie vengono a disporsi ugualmente intorno ad una retta, però, essendo l'altezza di ascesa funzione del numero degli atomi di C, si verifica che l'intervallo tra i valori degli anzidetti Rf risulta breve; i contorni delle macchie quindi vengono a coincidere tra loro, ottenendosi in definitiva una striscia continua di tutti i termini considerati.

2) Cromatografia degli acidi grassi insaturi

Nella cromatografia degli acidi grassi insaturi vanno tenute presenti quelle proprietà correlate alla loro costituzione chimica, dalla quale dipendono i fenomeni della migrazione durante la eluzione del cromatogramma.

Gli acidi grassi insaturi, infatti, possono differire tra loro per il grado di insaturazione, per il numero degli atomi di C e anche per la presenza nella molecola di gruppi polari. In conseguenza di ciò si è ritenuto oportuno effettuare la loro separazione cromatografica, distinguendoli in modo da studiarne il comportamento in relazione:

a) allo stesso grado di insaturazione e diverso numero di atomi in C;

b) allo stesso numero di atomi di C e diverso grado di insaturazione;

c) alla presenza di gruppi polari nella molecola.

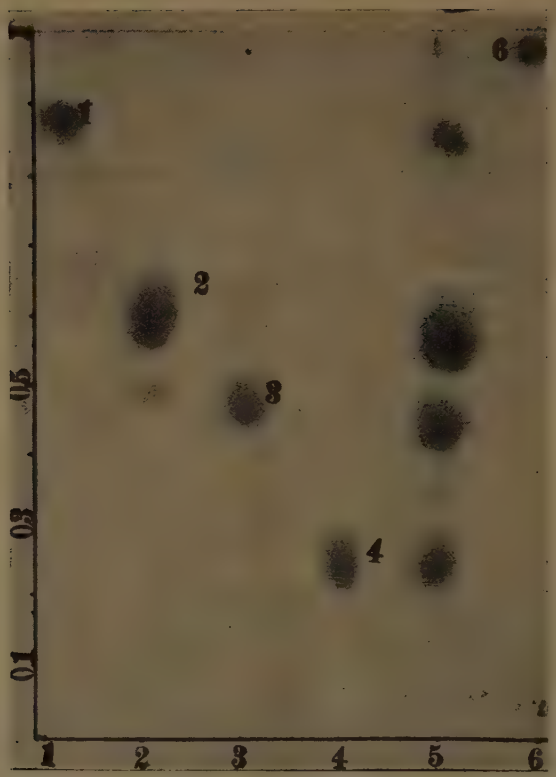


Fig. 3. – Acidi grassi monoetenoidi e acido ricinoleico:
1. – Undecilenico. 2. – Palmitoleico. 3. – Oleico.
4. – Erucico. 5. – Miscela 1–2–3–4. 6. – Ricinoleico.

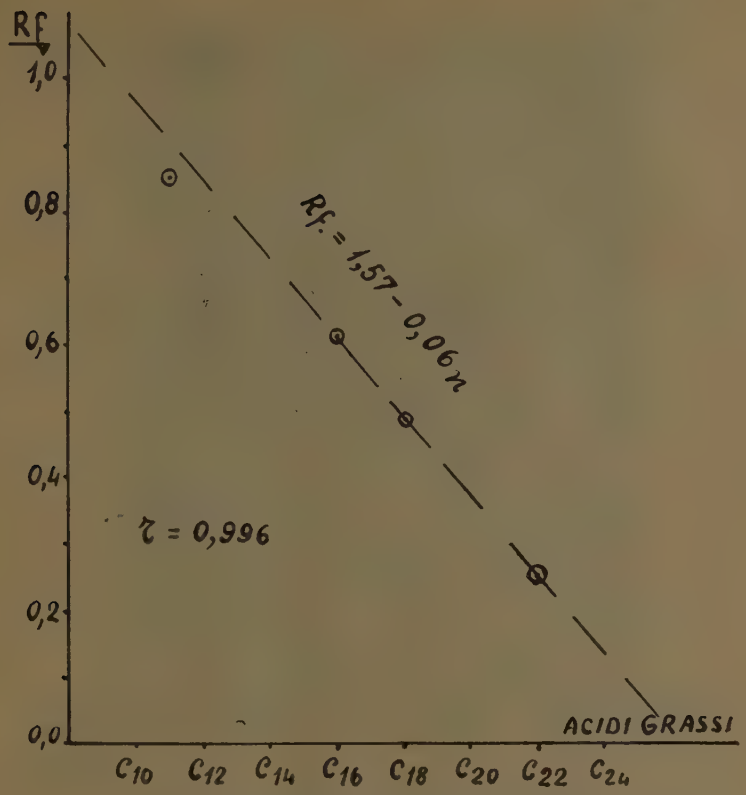
Seguendo tale ordine di idee è stato effettuato il cromatogramma riportato nella fig. 3 relativo agli acidi grassi: erucico, oleico, palmitoleico, undecilenico e alla loro miscela.

Come appare dalla tabella III essi si dispongono in ragione inversa del loro numero di atomi di C, nel senso che la loro migrazione raggiunge altezze più elevate quanto più basso risulta tale numero.

Anche in questo caso, come in quello degli acidi grassi saturi, si è potuto constatare che le macchie si dispongono secondo l'equazione di una retta, che nel caso è risultata: $Rf = 1{,}57 - 0{,}06\,n$ (dove n è anche qui il numero degli atomi di C) con un coefficiente di corremazione pari a 0,996.

Il grafico III mostra con maggiore chiarezza il fenomeno:

Grafico III



Distribuzione intorno alla retta degli acidi grassi monoetenoidi in relazione al numero degli atomi di C.

Tabella III. **- Rf di alcuni acidi grassi monoetenoidi**

Acido grasso	Rf		Deviazione + —
	singoli	in miscela	
Acido erucico	0,25	0,25	—
» oleico	0,46	0,44	0,02
» palmitoleico	0,61	0,56	0,05
» undecilenico	0,85	0,85	—

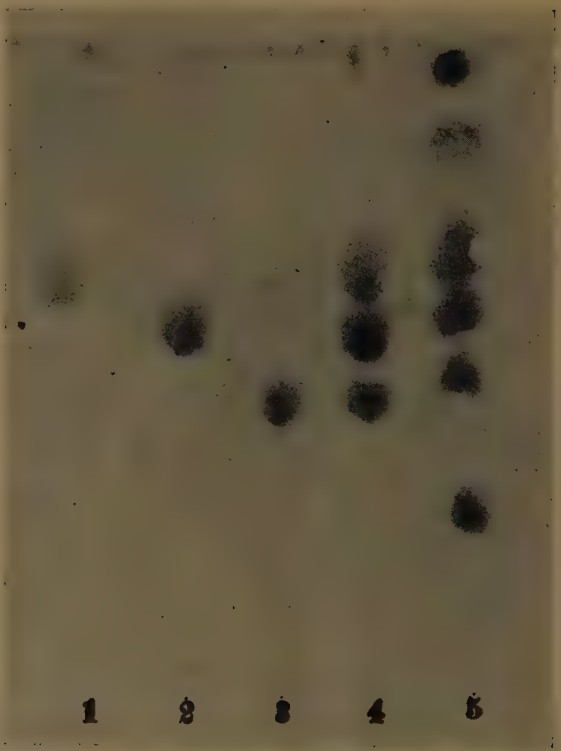
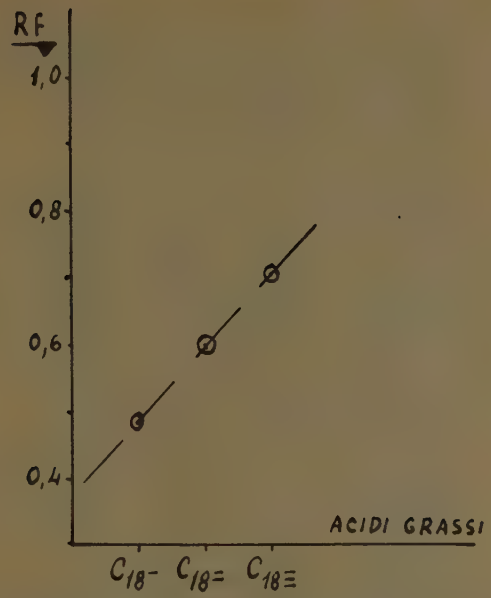


Fig. 4. – Cromatogramma degli acidi oleico (3), linoleico (2), linolenico (1). Miscela 1–2–3 (4). A cominciare dal basso (5): erucico, oleico, linoleico, linolenico, undecilenico e ricinoleico.

Se ora si considerano gli acidi grassi insaturi con lo stesso numero di atomi di C, ma con diverso grado di insaturazione (acidi: oleico, linoleico, linolenico) si può constatare che la separazione cromatografica è resa possibile in virtù della loro polarità diversa e, nel caso, del diverso numero di doppi legami presenti nella molecola.

Dalla fig. 4 e dal grafico IV nei quali sono riportati rispettivamente il cromatogramma degli acidi oleico, linoleico e linolenico e della loro miscela si rileva che la separazione cromatografica di tali acidi grassi e la rappresentazione grafica dei valori Rf degli stessi è stata raggiunta in maniera soddisfacente. Inoltre la migrazione di essi è risultata tanto più elevata quanto maggiore è il numero dei doppi legami.

Grafico IV



Distribuzione intorno alla retta degli acidi grassi insaturi con lo stesso numero di atomi di C e diverso grado di insaturazione.

Nella tabella IV vengono riportati i valori Rf ottenuti per gli acidi grassi con uno o più doppi legami:

Tabella IV. **- Rf degli acidi oleico, linoleico e linolenico**

Acidi grassi	Rf		Deviazione
	singoli	in miscela	
Oleico	0,46	0,44''	0,02
Linoleico	0,56	0,54	0,02
Linolenico	0,68	0,66	0,02

Per quanto riguarda gli acidi grassi aventi altri gruppi polari nella molecola (ad eccezione dei doppi legami) è stato preso in esame l'acido ricinoleico, che è visibile nella fig. 3 contrassegnato con 6, e nella fig. 4

il primo a partire dall'alto. Il suo comportamento è particolare e nettamente distinto da tutti gli altri acidi grassi considerati. Presumibilmente la elevata polarità, dovuta alla presenza dell'ossidrile oltre che al doppio legame, determina, per tale acido, una migrazione massima cui corrisponde un Rf pari a 0,96.

* * *

Dallo studio fin qui effettuato sul comportamento degli acidi grassi saturi ed insaturi nel sistema di ripartizione in esame, è possibile trarre alcune utili considerazioni sia in ordine alle caratteristiche di detti acidi alle quali sono legati i processi di ripartizione sulla carta e sia in relazione alle effettive possibilità di separazione degli stessi quando sono in miscela.

Dal cromatogramma riportato nella fig. 5 sono visibili le ripartizioni delle miscele degli acidi grassi saturi ed insaturi considerati.

Da esso appare evidente che la cromatografia su carta degli acidi grassi, saturi ed insaturi, in miscela risulta di fatto impossibile, dato che molti di quelli presi in esame vengono a formare coppia critica tra loro; così: erucico-arachico, palmitico-oleico, miristico-palmitoleico-linoleico, laurico-linolenico, n-caprinico-undecilenico. Il numero di tali coppie critiche aumenta ancora se nel cromatogramma dei monoetenoidi si comprendono anche il gadoleico, il miristoleico, il lauroleico, ecc. di cui non si disponeva, ma per i quali, in base all'equazione innanzi riportata, è possibile prevedere valori Rf pari a 0,36 0,69 0,78 rispettivamente, sicchè si avrebbero ancora le seguenti coppie critiche: stearico-gadoleico, laurico-miristoleico-linolenico e n-caprinico-lauroleico.

È questo il motivo per il quale si è ritenuto opportuno far ricorso alla cromatografia degli acidi grassi saturi e insaturi separatamente. In tal modo non si incontrano difficoltà, ed è possibile separare i principali acidi grassi saturi a numero pari di atomi di C maggiormente ricorrenti in natura, salvo la eccezione già illustrata per i termini della serie che differiscono per un solo atomo di C (C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, ecc.).

Nel caso della separazione degli acidi grassi insaturi s'incontra un maggior numero di difficoltà perchè oltre al ruolo esercitato dalla grandezza della molecola degli acidi grassi (numero di atomi di C), intervengono alcuni fattori e cioè il grado di insaturazione (numero dei doppi legami) e l'eventuale presenza nella molecola di gruppi polari, i quali, determinando un diverso grado di polarità, provocano in conseguenza una differente migrazione degli acidi grassi stessi sulla carta.

Infatti, esaminando i cromatogrammi 1 e 2 della fig. 5, è possibile constatare la formazione di coppie critiche tra gli acidi: palmitoleico-linoleico e miristoleico (calcolato)-linolenico.

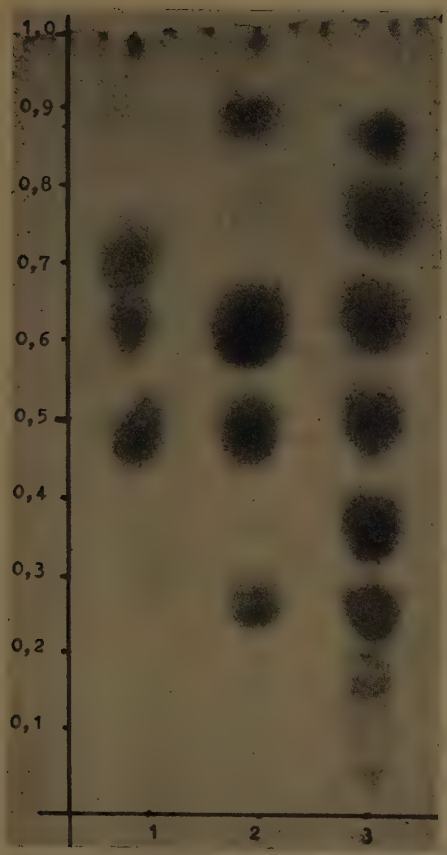


Fig. 5. – Cromatogramma delle miscele di acidi grassi.
A cominciare dall'alto in tutti tre i casi:
1. – Linolenico, linoleico, oleico.
2. – Undecilenico, palmitoleico, oleico, erucico.
3. – n-caprinico, laurico, miristico, palmitico, stearico, arachico, beenico, lignocerico.

Ciò ovviamente costituisce un notevole ostacolo dato che, come è noto, gli acidi grassi monoetenoidi e polietenoidi vengono ad essere compresi in un'unica categoria, talchè se si volesse raggiungere lo scopo, talvolta richiesto, di differenziare le sopramenzionate coppie critiche, si dovrebbe ricorrere a particolari accorgimenti (idrogenazione, trasformazione in acidi rodanici, ecc.), i quali, purtroppo, sono quasi sempre lunghi e laboriosi.

In pratica, pertanto, gli acidi grassi insaturi, presi in esame risultano separabili con le limitazioni relative alle coppie critiche palmitoleico-linoleico e mistoleico-linolenico.

Considerando infine gli Rf dei singoli acidi grassi saturi ed insaturi, e di questi ultimi i monoetenoidi e i polietenoidi, è possibile rilevare una sorprendente relazione tra la variazione di Rf determinata dal numero di atomi di C e quella dovuta alla presenza di uno o più doppi legami nella molecola. Infatti sempre nella fig. 5 è chiaramente visibile che l'Rf di un acido grasso saturo, ad esempio il palmitico (C_{16}) risulta pressochè uguale a quello dell'oleico (C_{18}) il quale però contiene un doppio legame nella molecola. Lo stesso può dirsi per il miristico C_{14} (Rf pari a 0,56), il palmitoleico C_{16} monoetenoide (Rf pari a 0,56) e il linoleico C_{18} dietenoide (Rf pari a 0,59), nonchè il miristoleico C_{14} monoetenoide e il linolenico C_{18} trietenoide.

In definitiva si può senz'altro affermare che, in virtù dei risultati ottenuti, durante la migrazione, un doppio legame determina un'ascesa dell'acido grasso pari (nella pratica cromatografica) a quella di un altro acido grasso saturo ma con due atomi C in meno.

Del pari la presenza di due doppi legami fa raggiungere all'acido grasso, per esempio il linoleico (C_{18} dietenoide), la stessa altezza dell'acido palmitoleico (C_{16} monoetenoide) ed entrambi quella corrispondente all'acido miristico (C_{14} saturo).

Ovviamente i gruppi di acidi grassi: monoetenoide-C_{18}, monoetenoide-C_{20} e saturo C_{20} (oleico, gadoleico e arachico), dietenoide (C_{18}), monoetenoide C_{18} e saturo C_{18} (linoleico, oleico e stearico), e via dicendo, se fossero in miscela sarebbero separabili dato che verrebbero ad assumere valori Rf ben differenziati. Ciò del resto è chiaramente visibile nella fig. 5, nella quale, per altro, per i monoetenoidi C_{20} e C_{14} (gadoleico e miristoleico), sono prevedibili, in base alla equazione della retta trovata, gli Rf 0,38 e 0,71 rispettivamente.

Conclusioni

Da quanto esposto risulta che:

a) il metodo standardizzato consente la separazione degli acidi grassi saturi: n-caprinico, laurico, miristico, palmitico, stearico, arachico, beenico e lignocerico. Esso non è applicabile alla separazione degli acidi grassi saturi che lifferiscono per un solo atomo di C nella molecola (C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}) dato che i Rf risultano poco intervallati e i contorni delle macchie vengono a toccarsi;

b) per quanto riguarda gli acidi grassi insaturi è possibile ottenere la separazione dei monoetenoidi da C_{10} a C_{24} (secondo il calcolo anche C_{26});

c) la presenza nella miscela di acidi grassi polinsaturi (dietenoidi, trietenoidi) nei monoetenoidi determina delle difficoltà nella separazione per la formazione di coppie critiche che tali polinsaturi formano con alcuni monoetenoidi;

d) relativamente agli acidi grassi insaturi presenti di norma nei prodotti naturali esiste la possibilità di separare l'erucico, l'oleico, il linoleico, il linolenico, l'undecilenico e il ricinoleico. Il palmitoleico forma coppia critica con il linolenico ed il miristoleico col linolenico.

e) in merito alla separazione degli acidi grassi aventi lo stesso numero di atomi di C ma diverso grado di insaturazione: oleico, linoleico e linolenico, è stato accertato che un doppio legame determina una migrazione equivalente a quella di due atomi di C; cioè, per esempio, l'acido oleico C_{18} con un doppio legame migra allo stesso livello dello stearico C_{16}, ecc.;

f) infine la presenza di gruppi polari nella molecola determina un comportamento del tutto particolare nella separazione cromatografica come è risultato per l'acilo ricinoleico, che però è stato il solo sul quale è stata effettuata l'indagine.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bolding, J. *Experientia*, 1948, 4, 270.

(2) Bolding, J. *Rec. Trav. Chim.*, 1950, 69, 247.

(3) Kaufmann, H. P. *Fette und Seifen*, 1950, 52, 331.

(4) Kaufmann, H. P. *Ibidem*, 1950, 52, 713.

(5) Kaufmann, H. P., u. Nitsch, W. H. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1954, 56, 154.

(6) Kaufmann, H. P., u. Nitsch, W. H. *Ibidem*, 1955, 57, 473.

(7) Kaufmann, H. P., u. Nitsch, W. H. *Ibidem*, 1956, 58, 234.

(8) Kaufmann, H. P., u. Budwig, J. *Fette und Seifen*, 1951, 53, 69.

(9) Kaufmann, H. P., u. Budwig, J. *Ibidem*, 1950, 52, 535.

(10) Kaufmann, H. P., u. Budwig, J. *Ibidem*, 1952, 54, 1, 7-10.

(11) Kaufmann, H. P., Budwig, J., u. Schmidt, C. W. *Fette und Seifen*, 1952, 54, 1, 10-12.

(12) Kaufmann, H. P., Budwig, J., u. Schmidt, C. W. *Ibidem*, 1952, 54, 2, 73-76.

(13) Kaufmann, H. P., u. Kirschnek, H. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1955, 57, 883.

(14) Kaufmann, H. P., u. Mohr, E. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1958, 60, 3.

(15) Kaufmann, H. P., u. Pollerberg, J. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1957, 58, 815.

(16) Kaufmann, H. P., u. Karabatur, A. *Die Nahrung*, 1958, 2, 61.

(17) Kaufmann, H. P., u. Pollerberg, J. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1956, 58, 974.

(18) Kaufmann, H. P., u. Pollerberg, J. *Ibidem*, 1957, 59, 815.

(19) Kaufmann, H. P., u. Chowannrj, D. U. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1957, 59, 920.

(20) Jnouye, J., Noda, M., and Hirayama, O. *J. Am. Oil Ch. Soc.*, 1955, 32, 132.

(21) Silk, Hahn. *Bioch. J.* (London), 1954, 56, 406.

(22) Spiteri, J. *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1954, 33, 1355.

(23) Wegmann, R., Ceccaldi, P. F., u. Biez, J. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1954, 56, 159.

(24) Wagner, H., Abisch, L., u. Bernhard, K. *Helv. Chim. Acta*, 1955, 38, 1536.

(25) Jaky, M. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1956, 58, 721.

(26) Noda, M., Hirayama, O., and Jnouye, Y. *J. Agr. Chem. Soc. Japan*, 1956, 30, 106.

(27) Schlenk, H., Gellerman, L., Tillotson, A. J., and Mangold, H. K. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1957, 34, 8, 377.

(28) Vioque, E., Vioque, A., y M. Pilar de la Maza. *Grasas y Aceites*, 1958, 9, 168.

(29) Kaufmann, H. P., u. Arens, M. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1958, 60, 803.

(30) Awe, H., u. Grote, B. *Fette Seifen Anstrichmittel*, 1958, 60, 806.

(31) Sulser, H. *Mitt. Gebiete Lebensm. u. Hyg.*, 1958, 49, 264.

(32) Ory, H. L., Rickford, W. G., and Diechert, J. W. *Analytical Chemistry*, 1959, 31, 8, 1447.

(33) Diechert, J. W., and Reiser, R. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 1956, 33, 3, 123.

(34) Datta, S. P., Owell, B. G., and Stak-Dunne, M. *Nature*, 1949, 164, 673.

(35) Diechert, J. W., and Morris, N. J. *Analytical Chemistry*, 1957, 29, 31.

(36) Kohrle, V., and Zahradnikj. *Chem. Listy*, 1954, 48, 1189.

RIASSUNTO

Gli AA. hanno studiato il problema relativo all'applicazione della cromatografia su carta per la separazione degli acidi grassi saturi ed insaturi ad alto peso molecolare col sistema detto « ad inversione di fase ».

Dopo aver esaminato dettagliatamente i particolari della metodica essi hanno standardizzato un metodo applicabile indifferentemente alla separazione degli insaturi e dei saturi.

Hanno infine proceduto alla separazione dei seguenti acidi saturi: n-caprinico, laurico, miristico, palmitico, stearico, arachico, beenico e lignocerico, e di quelli insaturi: erucico, oleico, linoleico, linolenico, undecilenico e ricinoleico.

In merito alla possibilità di separare alcuni acidi grassi della serie degli insaturi, gli AA. hanno concluso che esistono delle difficoltà a causa delle « coppie critiche » che alcuni termini della serie vengono a formare tra loro.

La presente nota deve essere considerata come introduttiva per gli studi che gli AA. si ripromettono di condurre sui prodotti naturali (olii e grassi), con particolare riferimento agli oli d'oliva, di elevato interesse per l'economia regionale e nazionale.

SUMMARY

PAPER CHROMATOGRAPHY OF THE SATURATED AND UNSATURATED FATTY ACIDS. I.

By Angelo Cucurachi and Angelo Strusi

The authors have studied the problem of the application of paper chromatography to the separation of the saturated and unsaturated fatty acids having a high molecular weight, with the system called ' phase inversion '.

After having made a detailed examination of the particulars of the method, they have standardized a method applicable indifferently to the separation of the unsaturated and the saturated.

Finally, they have proceeded to the separation of the following saturated acids: n-caprinic, lauric, myristic, palmitic, stearic, arachic, beenic, and lignoceric; and of the unsaturated: erucic, oleic, linoleic, linolenic, undecilenic, and ricinoleic.

In regard to the possibility of separating some fatty acids of the unsaturated series, the authors have concluded that difficulties exist because of the critical couples which some terms of the series form among themselves.

The present note should be considered as introductive to the studies which the authors plan to conduct on the natural products (oils and fats), with particular reference to the olive oils, which are of great interest to the regional and national economy.

Ricevuto il 4 maggio 1960.

REDATTORE-CAPO: GIULIO TRINCHIERI

(8215278) *ROMA - ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO - 1960*

NORME PER I COLLABORATORI

1. — Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) unicamente lavori inediti, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste ovvero eseguiti presso Istituti universitari con sovvenzioni dello stesso Ministero. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa. Le tabelle, le fotografie e i disegni debbono essere ridotti allo stretto necessario. Il nome dell'autore sia sempre indicato per esteso.

2. — I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento firmata dal direttore dello Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. — I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti — eccezion fatta per la lettera iniziale dei nomi dei generi — in lettere minuscole e sottolineati. I nomi (non latini) delle varietà delle piante coltivate (cultivar, cv.) debbono essere scritti in lettere minuscole, non sottolineati, e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore, debbono essere contrassegnati con una linea spezzata (---------).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. — Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. — Gli autori sono pregati di fare sempre uso degli appositi simboli e delle abbreviazioni ufficiali. Per esempio:

Chilometro	km	Millimetro quadrato	mm^2	Grammo	g
Metro	m	Metro cubo	m^3	Centigrammo	cg
Decimetro	dm	Decimetro cubo	dm^3	Milligrammo	mg
Centimetro	cm	Centimetro cubo	cm^3	Milionesimo di grammo	γ
Millimetro	mm	Millimetro cubo	mm^3	Per cento	%
Micron	μ	Ettolitro	hl	Per mille	‰
Chilometro quadrato	km^2	Litro	l	Ph, pH	pH
Ettaro	ha	Tonnellata	t	Ora	h
Metro quadrato	m^2	Quintale	q	Minuto primo	min
Decimetro quadrato	dm^2	Quintali per ettaro	q/ha	Minuto secondo	sec
Centimetro quadrato	cm^2	Chilogrammo	kg	Millesimo di secondo	σ

6. — Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_2.

7. — Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. — I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. — Le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo; e separati da quest'ultimo debbono essere anche le fotografie, i disegni e le relative didascalie.

10. — Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. — L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro. I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi): da sottolineare due volte; *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è inserito: da sottolineare una volta sola; *d*) luogo di stampa del periodico; *e*) data di pubblicazione (anno o mese) del periodico; *f*) numero dell'annata o del volume, del tomo o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o tavole (nel testo o fuori testo); *i*) bibliografia elencata nel lavoro citato, qualora questo materiale bibliografico presenti, per la sua mole, uno speciale interesse per il lettore.

Nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare, tra il luogo e la data di pubblicazione, il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle illustrazioni, ecc.

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

	Italia	Estero
Abbonamento annuale *	L. 5.110	L. 6.120
Un fascicolo separato **	» 1.000	» 1.200

* Comprese tassa di bollo e I.G.E.
** Più I.G.E. e spese di spedizione

Indirizzare le richieste e i relativi importi alla

LIBRERIA DELLO STATO

Piazza Giuseppe Verdi, 10 - ROMA
C. c. postale n. 1/2640 — Telefoni 841089, 841737 e 840144

AGENZIE DI VENDITA

ROMA:
Via del Tritone, 61-A, 61-B Telef. 64062
Palazzo del Ministero delle Finanze » 481884

FIRENZE: Via Cavour, 46 Telef. 296320
MILANO: Galleria V. E., 3 » 806406
NAPOLI: Via Chiaia, 5 » 63326
TORINO: Via Roma, 80 » 53558

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
14 JUN 1963